

E-læring i nettskyen

Web 2.0 og interaktiv læring i skolen

Gaute Lykkenborg



Masteroppgave i pedagogikk
Det utdanningsvitenskapelige fakultet
Pedagogisk Forskningsinstitutt

UNIVERSITETET I OSLO

Høsten 2010

© Gaute Lykkenborg 2010

E-læring i nettskyen

Web 2.0 og interaktiv læring i skolen

<http://www.duo.uio.no/>

Trykk: Reprosentralen, Universitetet i Oslo

Sammendrag

Tittel

Tittelen på oppgaven er «E-læring i nettskyen : Web 2.0 og interaktiv læring i skolen».

Bakgrunn og formål

Web 2.0 er et fortsatt et forholdsvis nytt fenomen, og det finnes tilsynelatende lite forskning på feltet. Likevel har nok mange hørt om Web 2.0, noe som ikke var tilfelle bare noen få år tilbake. Bruk av IKT i skolen er en aktuell samfunnsdebatt, som jevnlig dukker opp i ulike media og i ulike sammenhenger. Formålet med oppgaven er å beskrive bakgrunnen til Web 2.0 og vurdere om Web 2.0 kan brukes i skolens undervisning.

Problemstilling

Problemstillingen for oppgaven er som følger:

«Hva er den historiske og teoretiske bakgrunnen for Web 2.0, og kan Web 2.0 tas i bruk som digital, sosial læringsarena i skolens undervisning?»

Metode

Jeg har valgt en teoretisk tilnærming for å belyse problemstillingen. Tilgjengelig litteratur på området er blitt utforsket og drøftet for å besvare problemstillingen.

Konklusjon

Den første delen av problemstillingen ble besvart ved å redegjøre for bakgrunnen til Web 2.0. Samtidig ble Web 2.0 forsøkt plassert i forhold til den historiske og teoretiske bakgrunnen for IKT generelt. Etter å ha gått igjennom den historiske og teoretiske bakgrunnen for Web 2.0, fant jeg ingen egenskaper eller forhold ved Web 2.0-teknologi eller underliggende teknologi som kan hindre bruk av teknologien i skolens undervisning.

Svaret på den andre delen av problemstillingen er at Web 2.0 oppfyller mange av kravene til sosiale læringsarenaer, men om Web 2.0 kan brukes på denne måten avhenger helt av konteksten verktøyene brukes i. Konklusjon blir derfor at Web 2.0 kan tas i bruk i skolen dersom skolen aktivt endrer kunnskapssyn og er villig til å ta i bruk nye arbeidsmåter.

Forord

En spennende og lærerik studenttilværelse ved Pedagogisk forskningsinstitutt er over. Gjennom arbeidet med masteroppgaven har jeg fått mulighet til å fordype meg i pedagogisk bruk av IKT, et emne som jeg er spesielt interessert i.

Jeg er selv ansvarlig for alt innholdet i denne oppgaven. Jeg vil likevel benytte sjansen til å takke min veileder Ola Erstad. Takk til Ivana Marková og Per Linell for oppklarende innspill angående dialogisme, interaktivitet og interaksjon. Takk til OpenOffice.org (<http://www.openoffice.org/>) og Zotero (<http://www.zotero.org/>) for verktøy som har lettet arbeidet med å skrive denne oppgaven betraktelig.

Til slutt vil jeg takke Simon, Jakob og Marta for all tålmodighet, forståelse og støtte.

Oslo, november 2010

Gaute Lykkenborg

Innholdsfortegnelse

Sammendrag.....	iii
Forord.....	iv
Innholdsfortegnelse.....	v
Oversikt over figurer.....	viii
1 Innledning.....	1
1.1 Oppgavens tittel.....	2
1.2 Oppgavens problemstilling.....	2
1.3 Oppgavens avgrensning.....	3
1.4 Oppgavens struktur.....	4
2 Historisk og teoretisk bakgrunn.....	5
2.1 Historisk kontekst: Informasjonsrevolusjonen.....	5
2.1.1 Skriftspråket – den første informasjonsrevolusjonen.....	5
2.1.2 Trykkeripressen – den andre informasjonsrevolusjonen.....	5
2.1.3 Internett – den tredje informasjonsrevolusjonen.....	6
2.1.4 Kommentarer og refleksjoner.....	11
2.2 Maskinvare og programvare.....	12
2.2.1 Dataterminologi.....	12
2.2.2 Informasjonsteoretisk modell.....	13
2.2.3 Maskinvarens oppbygning og begrensninger.....	15
2.2.4 Programvarens oppbygning og begrensninger.....	16
2.2.5 Kameleoneffekten.....	18
2.2.6 Kunstig intelligens.....	19
2.2.7 Skinners læringsmaskin.....	20
2.2.8 Kommentarer og refleksjoner.....	21
2.3 Interaktivitet og interaksjon.....	21
2.3.1 Interaktivitet – det problematiske begrepet?.....	22
2.3.2 En løsning på interaktivitetsproblemet?.....	25
2.3.3 Interaktivitet og batch-prosessering.....	25
2.3.4 Interaksjonsbegrepet og dialogisme.....	27
2.3.5 Typer, nivåer og grader av interaktivitet.....	30
2.3.6 Datamaskinen som bok?.....	32
2.3.7 Kommentarer og refleksjoner.....	32
3 Web 2.0.....	35
3.1 Sosial programvare.....	36
3.2 Blog.....	36
3.2.1 En definisjon på blogg.....	36
3.2.2 Den første blogg.....	37
3.2.3 Eksempler på blogger.....	37

3.2.4 Bloggosfæren.....	37
3.2.5 Bruk av blogg.....	38
3.2.6 Bloggen som sosial programvare.....	39
3.3 Wiki.....	39
3.3.1 En definisjon på Wiki.....	39
3.3.2 Den første Wiki.....	40
3.3.3 Eksempler på Wikier.....	40
3.3.4 Bruk av wiki.....	41
3.3.5 Wikier som sosial programvare.....	42
3.4 Andre Web 2.0-teknologier.....	42
3.4.1 Learning Management Systems.....	42
3.4.2 Bilder, video, applikasjoner og nettsamfunn.....	43
3.4.3 Scratch.....	43
3.5 Kommentarer og refleksjoner.....	44
4 Pedagogisk bruk av IKT i skolen.....	46
4.1 Historisk oversikt over bruk av IKT i skolen.....	46
4.2 Enhetsskolen, fellesskolen og likeverdig utdanning.....	48
4.3 Kunnskapsløftet.....	49
4.4 Digital kompetanse i skolen.....	50
4.5 Relasjonen mellom IKT og læring.....	51
4.5.1 Et sosiokulturelt perspektiv på læring.....	51
4.5.2 Læringsteknologier.....	54
4.6 Didaktisk relasjonstenkning.....	56
4.7 Kommentarer og refleksjoner.....	57
5 Drøfting av Web 2.0 som læringsarena.....	58
5.1 Mål.....	58
5.1.1 Digital kompetanse: Å kunne bruke digitale verktøy.....	58
5.1.2 Varig og overførbar IKT-kompetanse?.....	59
5.1.3 Kildekritikk.....	59
5.1.4 Fellesskolen og Web 2.0.....	60
5.2 Innhold.....	61
5.3 Forutsetninger – Web 2.0 i klasserommet.....	62
5.3.1 Skolens forutsetninger.....	62
5.3.2 Elevforutsetninger.....	62
5.3.3 Lærerforutsetninger.....	63
5.4 Arbeidsmåter.....	67
5.4.1 Teknologiskepsis og Skinners læringsmaskin.....	67
5.4.2 Nye arbeidsmåter.....	69
5.5 Vurdering.....	73
5.5.1 Kvantitativ vurdering.....	73
5.5.2 Kvalitativ vurdering.....	73
5.6 Rammefaktorer.....	74

5.6.1 Elevers tilgjengelighet til datamaskiner og Web 2.0.....	74
5.6.2 Negative sider ved IKT og Web 2.0.....	76
6 Avslutning og konklusjon.....	78
6.1 Historisk og teoretisk bakgrunn for Web 2.0.....	78
6.2 Web 2.0 som digital, sosial læringsarena.....	79
6.3 Avsluttende kommentar.....	81
Litteraturliste.....	82
Vedlegg 1.....	91

Oversikt over figurer

Illustrasjon 1: Etter Shannon (1948).....	14
Illustrasjon 2: Etter Rommetveit (1972, s. 32) og G. Kaufmann & A. Kaufmann (2003, s. 286).....	14
Illustrasjon 3: Interaksjon (egen modell).....	15
Illustrasjon 4: Hardware input/output (WestOne Services 2008).....	15
Illustrasjon 5: Hardware input/output (WestOne Services 2008).....	16
Illustrasjon 6: Interaksjon etter Bakhtin (egen modell).....	30
Illustrasjon 7: Wiki-Wiki buss i skytteltrafikk. Foto: Ambo (2002).....	39
Illustrasjon 8: Differansemaskin-program (egen figur).....	91
Illustrasjon 9: Output fra differansemaskinprogram (egen figur).....	91
Illustrasjon 10: Analysemaskinprogram (egen figur).....	91
Illustrasjon 11: GCD-algoritmen (egen figur).....	91

1 Innledning

Valget av tema «E-læring i nettskyen : Web 2.0 og interaktiv læring i skolen» er gjort på bakgrunn av mine tidligere erfaringer med både programmering og pedagogikk. Gjennom pedagogikkstudiene ble jeg interessert i om Web 2.0-teknologier, som blogger og wikier, kan brukes som verktøy for læring i sosial sammenheng. Egne erfaringer med Web 2.0 har vært blandet, men antagelsen om at Web 2.0 kan brukes i en slik pedagogisk sammenheng er heller blitt styrket, enn svekket i løpet av studietiden. Oppgaven er ment å skulle belyse om det er hold i denne antagelsen.

Pedagogikkstudiene har gitt meg mye inspirasjon om hvordan Web 2.0 bedre kan utnyttes i læringssammenhenger. Samtidig gir Web 2.0 et nytt perspektiv på pedagogikken. Web 2.0 gir så og si en ny innfallsvinkel for forståelse av pedagogikkens prinsipper og teorier, en innfallsvinkel som både klargjør og utfordrer vante perspektiver.

Web 2.0 er et fortsatt et forholdsvis nytt fenomen, og det finnes tilsynelatende lite forskning på feltet. Likevel har nok mange hørt om Web 2.0, noe som ikke var tilfelle bare noen få år tilbake. Bruk av IKT i skolen er en aktuell samfunnsdebatt, som jevnlig dukker opp i ulike media og i ulike sammenhenger. I de senere år har det blitt skrevet bøker som tar opp ny bruk av IKT i en læringssammenheng i tilknytning til både skole og i næringsliv. Se Litteraturliste s. 82 for nærmere oversikt over aktuelle kilder.

Er det behov for økt IKT-satsning i skolen? Skillet mellom lærere som behersker IKT godt, og de som ikke har kommet helt i gang blir stadig større ifølge Salvesen (2010). Det er fremdeles mulig for lærere å melde seg ut av den digitale delen av skolehverdagen (ibid.). Også Collins & Halverson (2009) fastslår at datamaskiner ennå ikke har fått fullt gjennomslag i skolens virksomhet, selv om datamaskinen for lengst er blitt en integrert del i resten av samfunnet. I tråd med dette understreker både St.meld. nr. 39 (1984) og St.meld. nr. 37 (1988) allerede i 1980-årene at informasjonsteknologien er i ferd med å få gjennomgripende betydning på alle områder i samfunnet. Skolen må ta hensyn til dette i sin videre utvikling.

Enda en grunn til økt IKT-satsning i skolen er at Kunnskapsløftet (L06, 2005) med nye læreplaner for grunnsopplæringen ble innført høsten 2006. Å kunne bruke digitale verktøy er i L06 en av fem grunnleggende ferdigheter. IKT-ferdigheter er integrerte i kompetansemålene for alle fag.

Jeg håper at masteroppgaven vil kunne bidra til bedre forståelse av IKT og Web 2.0, slik at undervisning og læring blir mer spennende.

1.1 Oppgavens tittel

Oppgavens tittel er: *«E-læring i nettskyen : Web 2.0 og interaktiv læring i skolen»*.

Med «E-læring» menes all slags bruk av elektronisk støtte for læring og undervisning, men i denne oppgaven brukes e-læring primært om læring i tilknytning til personlige datamaskiner (eng. Personal Computer, PC) tilkoblet Internett. «Nettskyen» (eng. Cloud Computing), er en samling tjenester på Internett, som for eksempel Google-søk, Amazon bokhandel og Yahoo e-mail, som vanlige brukere kan koble seg opp mot og benytte seg av ved hjelp av en PC. «Web 2.0», også kalt «read/write web», er nettjenester for publisering og samarbeid på Internett. «Interaktivitet» dreier seg om datamaskiner som samhandler og kommuniserer med mennesker og andre datamaskiner (jf. «Interaktivitet og interaksjon» s. 21; «Web 2.0» s. 35).

1.2 Oppgavens problemstilling

Problemstillingen som er valgt er:

«Hva er den historiske og teoretiske bakgrunnen for Web 2.0, og kan Web 2.0 tas i bruk som digital, sosial læringsarena i skolens undervisning?»

Problemstillingen er todelt. Første delen av problemstillingen fokuserer på den historiske og teoretiske bakgrunnen for Web 2.0, og er et nødvendig utgangspunkt for å forstå Web 2.0-teknologien. For å besvare andre del av problemstillingen har jeg valgt å også vurdere muligheten av at Web 2.0 kanskje ikke egner seg til bruk i skolens undervisning.

Jeg har undret meg over om det er egenskaper eller forhold ved IKT generelt eller Web 2.0 spesielt som kan hindre bruk av teknologien i skolens undervisning? Og er disse hindringene isåfall reelle?

Det er mange ulike metoder som kunne ha vært benyttet for å belyse min problemstilling. Det er mulig å bruke både kvalitative og kvantitative metoder. På grunn av oppgavens omfang og tidsaspektet har jeg valgt en teoretisk tilnærming for å belyse problemstillingen. Jeg har utforsket og drøftet tilgjengelig litteratur på området for å besvare problemstillingen.

1.3 Oppgavens avgrensning

Oppgaven avgrenses til *e-læring med sosial programvare*, nærmere bestemt til fenomenet «Web 2.0», og på muligheten til å bruke Web 2.0 som digital, sosial læringsarena. Den første delen av problemstillingen fortolkes ved å se på hvilke generelle prinsipper som ligger til grunn for IKT. Den andre delen av problemstillingen fortolkes ved å se på hvilke måter Web 2.0 kan tas i bruk som digitale, sosiale læringsarenaer, og ikke minst i hvilke sammenhenger Web 2.0 er mindre egnet til dette formålet. På grunn av oppgavens omfang velger jeg å fokusere på Web 2.0-teknologiene blogg og wiki.

Det er en intensjon om at det som står i oppgaven skal være relevant i mange sammenhenger, og nærmest være en oversikt over området. Likevel vil det være naturlig å hente eksempler fra Web 2.0 i skolesammenheng, fordi det her er et sterkt fokus på det sosiale og det pedagogiske.

I oppgaven benyttes samlebegrepet «IKT (Informasjons- og kommunikasjonsteknologi)», som dekker flere områder, slik som datamaskiner, dataprogrammer, databehandling og datakommunikasjon. Web 2.0 dekkes også av IKT-begrepet. Begrepet «datamaskin» brukes om en datamaskin med et eller flere kjørende programmer, hvor datamaskinen utfører programmene. Begrepet «digitale tekster» brukes i oppgaven som en sekkebetegnelse for alle tekster som eksisterer i digital form på en datamaskin, slik som tekst, grafikk og lyd. Program regnes i oppgaven også som digital tekst først og fremst fordi programmet er avgjørende for de andre tekstenes uttrykk, som uten programmet bare blir uleselige data. I tillegg lagres programmer på samme måte som all annen data (jf. «Turingmaskinen og lagret program», s. 7). I denne oppgaven brukes «nettet» som synonymt med både «Internett» og «webben» (eng. World Wide Web (WWW)). Begrepene Web 1.0 og Web 2.0 brukes om ulike måter å betrakte webben (jf. «Web 2.0», s. 35). Videre inkluderer begrepet «Bloggosfæren» både blogger og wikier (jf. «Bloggosfæren», s. 37).

Programmeringsspråket «Scratch» vil bli benyttet for å tydeliggjøre enkelte konsepter. Programmene kan leses i «Vedlegg 1», s. 91 (jf. «Scratch», s. 43.)

1.4 Oppgavens struktur

I tillegg til dette introduksjonskapittelet, hvor oppgavens problemstilling og avgrensning ble presentert, består oppgaven av 5 kapitler til:

Kapittel 2	Redegjørelse for «Historisk og teoretisk bakgrunn», som belyser muligheter og hindringer i ulike sammenhenger for bruk av Web 2.0.
Kapittel 3	Redegjørelse for ulike «Web 2.0»-teknologier som verktøy for samarbeid.
Kapittel 4	Redegjørelse for bakgrunnen for «Pedagogisk bruk av IKT i skolen», som også gjelder for bruk av Web 2.0.
Kapittel 5	«Drøfting av Web 2.0 som læringsarena», på bakgrunn av tidligere redegjørelse ved hjelp av didaktisk relasjonstenkning.
Kapittel 6	Oppgaven oppsummeres med en «Avslutning og konklusjon».

2 Historisk og teoretisk bakgrunn

Forestillingen om datamaskinen som et relativt nytt fenomen, uten forankring til en historisk kontekst er utbredt. Like utbredt er tanken om datamaskinen som noe komplisert, uforståelig og utilnærmelig. Begge forestillinger bidrar til å gjøre forståelsen av pedagogisk bruk av IKT uklar, slik at argumenter for og imot Web 2.0-teknologi bygges på usikre premisser. Derfor redegjøres det i dette kapittelet for «Historisk kontekst: Informasjonsrevolusjonen», som dekker datamaskinens historiske og teoretiske bakgrunn, deretter redegjøres det for «Maskinvare og programvare» og til slutt «Interaktivitet og interaksjon».

2.1 Historisk kontekst: Informasjonsrevolusjonen

I denne delen av oppgaven beskrives det historiske grunnlaget for IKT generelt og Web 2.0, for bedre å kunne forstå betydningen av Web 2.0-teknologi i dagens samfunn, slik blir det lettere å se klart potensialet ved Web 2.0, men også mulige hindringer Web 2.0 vil møte som læringsarena. Det vil bli gitt en beskrivelse av de tre informasjonsrevolusjoner i vår historie.

2.1.1 Skriftspråket – den første informasjonsrevolusjonen

Den første informasjonsrevolusjonen skjedde da mennesket alfabetiserte språket. Slik ble det mulig å kommunisere over avstand i tid og rom, og samle inn, lagre og transportere informasjon. Bokproduksjon i flere eksemplarer skjedde ved avskrift (Johnsen, 2001), som var svært tidskrevende. Skriftspråket ga også mulighet til stor spredning av kunnskaper og erfaringer (ibid.). Dette er også viktige egenskaper ved og forutsetninger for Web 2.0 som har skriftspråket som et sentralt element.

2.1.2 Trykkeripressen – den andre informasjonsrevolusjonen

Den andre informasjonsrevolusjonen skjedde da Johann Gutenberg (ca. 1398-1468) oppfant løse typer og introduserte den første trykkeripressen i Europa rundt 1450. Før 1450 var det bare omtrent 30 000 bøker på hele det europeiske kontinent. De fleste var bibler eller bibelkommentarer. Ved år 1500 fantes det allerede ni millioner bøker om alle slags emner. Tilgang til informasjon var ikke lenger forbeholdt kirkens elite (Gates, Myhrvold, & Rinearson, 1995). I tråd med Gates mfl er muligheten til å kunne spre ulik informasjon i

enorme mengder, da også informasjon som makthaverne misliker, et grunnleggende premiss for Web 2.0.

2.1.3 Internett – den tredje informasjonsrevolusjonen

Johnsen (2001) peker på at vi står midt oppe i den tredje informasjonsrevolusjonen, som også har utspring i ny teknologi, nemlig datamaskiner koblet sammen i nett. Internett, først kalt ARPANET, startet i 1960-årene med fire datamaskiner (Holst, 2001; Johnsen, 2001; Shasha & Lazere, 1995). ARPANET ble senere videreutviklet til Internett.

Johnsen (2001) trekker fram at «*Kommunikasjon over avstand i tid og rom er blitt uhørt mye lettere. Og kaotisk, for internettet eies ikke av noen, informasjonen krysser landegrensene lettere enn noensinne og kan vanskelig styres.*» (s. 196). Ut ifra beskrivelsen ovenfor synes Internett, og dermed også Web 2.0, å være en viktig brikke i den tredje informasjonsrevolusjonen. Samarbeid og publisering globalt med Web 2.0 er blitt like enkelt som et tastetrykk.

En rekke oppfinnere stod bak teknologien som gjorde den tredje informasjonsrevolusjonen mulig. Her nevnes kort noen av dem som er sentrale for forståelsen av datateknologien generelt, noe som er en forutsetning for å forstå grunnlaget og virkemåten til Web 2.0.

Den mekaniske datamaskinen

Flere (Holst, 2001; Kristensen, 1999; Lein, 2000) sier at Charles Babbage (1791-1871) må få æren for å ha oppfunnet datamaskinen, og at han kan omtales som datamaskinens far.

Babbage utviklet to ulike mekaniske regnemaskiner, differansemaskinen (eng. Difference Engine) og analysemaskinen (eng. Analytical Engine), men ingen av maskinene ble ferdigbygget av Babbage selv (Holst, 2001; Lein, 2000). Holst (2001) skriver at George Scheutz (1785-1873) bygde differansemaskinen ferdig i 1853 i Sverige etter tegningene til Babbage. Analysemaskinen ble derimot aldri fullført (Dreyfus, 1992; Holst, 2001; Shasha & Lazere, 1995).

Babbage ønsket å bygge differansemaskinen, fordi han ville lage feilfrie matematiske tabeller (Holst, 2001; Kristensen, 1999; Lein, 2000). Holst (2001) sier at Briggs og Vlacq allerede i 1628 beregnet store logaritmetabeller for hånd, men de var ikke feilfrie. Tabellene til Briggs utgitt i 1624 med 20.000 tall og Adrian Vlacq utgitt i 1628 med 100.000 tall inneholdt «*både regnefeil og trykkfeil. I mange tilfeller var den trykte errata-listen (feil-listen) like omfattende*

som selve tabellverket.» (Holst, 2001, s. 6).

Differansemaskinens prosesseringsrekkefølge er alltid fastlagt fra begynnelse til ende (Holst, 2001) (jf. «Differansemaskinprogram», s. 91). Men ifølge Holst (2001) ønsket Babbage en maskin som var selvstyrt og generelt anvendelig, kort sagt programmerbar.

I årene 1834-1837 designer Babbage derfor analysemaskinen, som gjør generelle beregninger (Holst, 2001; Shasha & Lazere, 1995). Ifølge Kristensen (1999) var konseptet som analysemaskinen bygde på minst 100 år forut for sin tid, og først rundt 1940 videreutviklet Alan Turing ideene til Babbage. Holst (2001) påpeker at for en generelt anvendelig maskin må programflyten gjøres avhengig av tallverdier (jf. «Analysemaskinprogram», s. 91). Dette innebærer at en maskin som skal gjøre generelle beregninger er helt avhengig av et program som styrer maskinen.

Ada Lovelace ble fra 1837 en av medarbeiderne til Babbage (Holst, 2001). Hun *«ansees for å være verdens første programmerer og også den tidligste konstruktør av en strukturert måte å utvikle dataprogrammer på»* (Holst, 2001, s. 21; Kristensen, 1999; Lein, 2000). Lein (2000) fremholder på sin side ENIACs sjefprogrammerer Adele Goldstine som mer av en programmerer, og Grace Hopper, kjent for programmeringsspråket COBOL som en udiskutabel nummer en. Grace Hopper er også kjent som verdens første debugger (Kristensen, 1999).

Boolsk logikk

Ifølge Holst (2001) viste George Boole (1815-1864) rundt 1850-årene hvordan logiske slutninger kan gis presise matematiske formuleringer. Booles algebra ligger til grunn for bruk av logiske kretser i datamaskiner (ibid.). Claude Shannon koblet i 1937 Boolsk logikk til design av digitale kretser (Shasha & Lazere, 1995). Digitale kretser er elektronikken inne i datamaskinens mikroprosessor (eng. CPU). Dette innebærer at datamaskinen kan gjøre logiske valg basert på datamaskinens tilstand (jf. «Tilstander og tilstandsoverganger», s. 8).

Turingmaskinen og lagret program

I 1936 introduserte den engelske matematikeren Alan Turing (1912-1954) et mekaniseringskonsept, den såkalte Turingmaskinen (eng. Turing Machine), som var en matematisk beskrivelse av en teoretisk ubegrenset datamaskin (Holst, 2001; Kristensen, 1999; Lein, 2000; Shasha & Lazere, 1995). Med andre ord, en Turingmaskin er en ikke-eksisterende

matematisk abstraksjon. Ifølge Lein (2000) så Turing på datamaskiner med lagret program som en praktisk tilnærming til Turing-maskinen. Det Lein sier innebærer at programmer og data lagres på samme måte (jf. «Tilstander og tilstandsoverganger», s. 8). Kristensen (1999) hevder at en Turingmaskin kan sies å være ekvivalent med begrepet algoritme. En algoritme er et entydig sett av regler eller prosesser for løsning av et problem i et endelig antall steg (Kristensen, 1999; St.meld. nr. 39, 1984).

Turing var en av de første som innså at datamaskinen først og fremst er en symbolbehandler og ikke en tallregner (Holst, 2001). Det Holst sier betyr at datamaskinen kan representere alle slags symboler, slik som logiske fakta, og ikke bare tall (jf. «Maskinvare og programvare», s. 12).

I ettertid er det blitt innsett at Turingmaskinen består av de samme komponenter og har de samme funksjoner som dagens datamaskiner, men i motsetning til dagens datamaskiner er Turingmaskinen som nevnt teoretisk ubegrenset på den måten at den har ubegrenset hukommelse og kan bruke ubegrenset tid (Holst, 2001; Lein, 2000).

Ifølge Holst (2001) er følgende påstander om Turing-maskinene generelt antatt, men ikke formelt bevist: For det første er en Turing-maskin absolutt den aller enkleste datamaskin som kan realiseres. For det andre kan en Turing-maskin utføre alt som dagens datamaskiner kan utføre. For det tredje kan Turing-maskin utføre en hvilken som helst tenkelig algoritme. Det tredje punktet Host nevner er verd å merke seg, fordi det betyr at dersom noe er mulig å beregne, så er det mulig å beregne det med en Turing-maskin. Ifølge Rowland (2010) kalles dette Church-Turing tesen.

Ifølge Shasha & Lazere (1995) og flere (Holst, 2001; Lein, 2000) viser Turing ved hjelp av Turingmaskinen at visse problemer er umulige å løse med en datamaskin. For å illustrere hva slags problemer dette er snakk om, så er det typer av uendelig Sisyfos-arbeid, som å beregne den nøyaktige verdien av π , eller 3.1415926535... som fortsetter med stadig nye sifre i det uendelige. Heller ikke mennesker kan utføre slike beregninger.

Tilstander og tilstandsoverganger

Von Neumann (1903-1957) var en amerikansk matematiker, født i Ungarn og vokste opp i Budapest (Dæhlen, 2002; Holst, 2001; Kristensen, 1999; Lein, 2000). Von Neumann og hans kolleger ga den grunnleggende beskrivelsen av moderne datamaskiner (Dæhlen, 2002; Holst, 2001; Kristensen, 1999), selv om Lein (2000) sier at både von Neumann og ENIAC-gruppen

kan ha fått arkitekturkonseptet fra Turing. Ifølge Holst (2001) var EDSAC den første fullverdige datamaskin i verden, som var bygget i slutten av 1940-årene ved Manchester University, etter von Neumanns forslag. Maskinen ble brukt til å beregne komplekse skytetabeller for artilleriet. Her er det lett å trekke paralleller til Babbages arbeid (jf. «Den mekaniske datamaskinen», s. 6), og det kan hevdes at et mål for utviklingen av datamaskinen var at den skulle gjøre feilfrie beregninger.

En svakhet ved ENIAC var at den ble programmert ved å plugge ledninger og svitsje brytere. En mer effektiv måte å beskrive en arbeidsoppgave på var å lagre programmet i hukommelsen på maskinen. Dette kalles programmering. Data skulle mates inn i maskinen og bearbeides av det lagrede programmet og til slutt presenteres. Det kalles batch-behandling (jf. «Interaktivitet og batch-prosessering», s. 25). Lein (2000) påpeker at Von Neumann var den første som beskrev virkemåten til en slik datamaskin. Akkurat som Babbage endte von Neumann også opp med atskilt hukommelse og CPU (ibid.).

Von Neumann tenkte seg at en datamaskin kan representeres ved et universelt sett av ulike tilstander (eng. States), og at disse tilstandene hadde tilhørende tilstandsoverganger (eng. Connections) (Holst, 2001). Det innebærer at programmerere representerer tilstandene med variable (eng. Variables), og tilstandsovergangene representeres med setninger (eng. Statements) som endrer variablene.

I 1945 foreslo von Neumann modellen for lagret program, basert på Alan Turings ideer (Shasha & Lazere, 1995). Holst (2001) sier at det grunnleggende konseptet var at programmer og data lagres på samme måte. For å illustrere med et eksempel lagres program og data på en PC i samme type hukommelse i form av bytes. Det er ingen egen hukommelse eller lagringsmåte for program og ingen egen hukommelse eller lagringsmåte for data. Alt lagres på samme måte og i samme hukommelse. I oppgaven kalles grupper av slike data, som nevnt, for «digitale tekster».

Objektorientert programmering (OOP)

Datamaskinen har gått fra å være en regnemaskin, programmert med relativt enkle språk, til å bli et redskap for kommunikasjon og samhandling (Dæhlen, 2002). Objektorientert programmering (OOP) kan sies å være en viktig brikke i denne utviklingen.

OOP ble oppfunnet av Ole-Johan Dahl (1931-2002) og Kristen Nygaard (1926-2002) i årene 1961-1967 på Norsk Regnesentral og først brukt i programmeringsspråket SIMULA 67, en

forkortelse for «Simulation Language» (Dæhlen, 2002). SIMULA 67 ble utviklet for å kunne simulere (etterape) oppførselen til komplekse systemer (ibid.). Dæhlen (2002, s. 139) poengterer at: *«Disse oppgavene, som krevde samspill mellom mange og svært ulike komponenter, var vanskelige å programmere. De var i tillegg vanskelige å forstå.»*

OOP er den teknikk som er mest brukt for utvikling av programvare (eng. Software) i dag (Dæhlen, 2002), og regnes som et viktig bidrag innenfor IKT (Kristensen, 1999). En rekke moderne programmeringsspråk, som Java, C#, Objective-C, C++ og mange andre støtter OOP. De kalles objektorienterte fordi et objektorientert program er satt sammen av flere byggesteiner som kalles objekter (Dæhlen, 2002).

Disse objektene kan sees på som selvstendige program, som datamaskinen kan opprette eller fjerne ved behov. Hvis et program for eksempel trenger å vise et eller flere vinduer med en eller flere knapper, så kan alle disse komponentene programmeres som selvstendige objekter, som styrer seg selv, sin interaksjon med andre komponenter, og sin interaksjon med brukeren (jf. «Interaktivitet og batch-prosessering», s. 25). Kristensen (1999) påpeker at objektene igjen er beskrevet som en strukturert samling av klasser. Gjennom klassebegrepet blir det gitt en beskrivelse av objektenes data [kalt felt og egenskaper] og prosedyrer [kalt metoder]. Det Kristensen sier innebærer at det dynamiske samspillet mellom objektene kan bli svært komplisert.

World Wide Web

I 1989 fant Tim Berners-Lee opp hypertekstlenkesystemet for internett, og startet utviklingen av World Wide Web (Holst, 2001; Johnsen, 2001; Richardson, 2010). Dermed skapte Berners-Lee et verktøy for global tilgang til informasjon. I 1991 ble WWW (World Wide Web) lansert av CERN i Geneve (Holst, 2001; Solomon & Schrum, 2007). Holst (2001) nevner at antallet vertsmaskiner [servere] tilknyttet internett økte fra ca. ti tusen til mer enn hundre tusen i løpet av 2 år. Ifølge Johnsen (2001) er WWW et hypertekst-orientert system, som forener tekst og grafikk. Både Bjarnø, Giæver, Johannesen, & Øgrim (2008) og Gates mfl (1995) sier at WWW er en samling servere, som kan vise sider med informasjon og hyperlenker. Når du klikker på en slik lenke, aktiviseres den, og en ny side med informasjon og hyperlenker dukker opp. Denne nye siden kan være lagret på en hvilken som helst maskin tilknyttet Internet. Bjarnø mfl (2008) sier at slike websider er kodet i HyperText Markup Language (HTML) eller i XHTML (Extensible HyperText Markup language), og at standarden for presentasjon av innhold gjør at nettsider kan nås fra hele verden, med ulike

typer datamaskiner.

«Web 2.0» også kalt «read/write web» er nettjenester for publisering og samarbeid på Internett. Tekstene produsert med disse nettjenestene er kodet med HTML og lagt ut på WWW. Et viktig begrep i denne sammenheng er «Nettskyen» (eng. Cloud Computing), som er en samling tjenester på Internett. Nettskyen omfatter Web 2.0 tjenester, som vanlige brukere kan koble seg opp mot og benytte seg av ved hjelp av en PC. Det vil ikke bli lagt vekt på begrepet Nettskyen videre i oppgaven, men Nettskyen er en forutsetning for Web 2.0 tjenester (jf. «Web 2.0», s 35).

2.1.4 Kommentarer og refleksjoner

Som beskrevet, er hver av informasjonsrevolusjonene forårsaket av ny teknologi og nye muligheter for stadig raskere og mer effektiv spredning av informasjon – dette gjelder også Web 2.0. Historisk sett har ikke alltid denne spredningen av og tilgangen til informasjon hatt udelt positive følger (jf. «Negative sider ved IKT og Web 2.0», s. 76). Da boktrykkerkunsten ble oppfunnet økte antall bøker enormt i løpet av kort tid, men bøkene ble også billigere, og dermed allemannseie. En lignende utvikling fant sted med Internetts framvekst. Både datamaskiner og kommunikasjon mellom datamaskiner ble billigere (jf. «Moores lov», s. 16), og dermed ble også slikt utstyr vanlig både i arbeidslivet, hos privatpersoner og i skolen. Med introduksjonen av World Wide Web og Web 2.0 har tilgjengelig informasjon eksplodert, og det samme har antall brukere av Internett. Stokke (2010) påpeker at antall nettbrukere antagelig vil passere to milliarder i 2010.

Arven fra Babbage og Lovelace var tanken om at det kunne være mulig å bygge datamaskiner, og at datamaskinen måtte kunne programmeres på en generell måte. To slutninger kan trekkes fra dette: For det første vil ikke datamaskinen fungere uten et program, og programmets kvalitet vil dermed påvirke nytteverdien av datamaskinen. For det andre kan i prinsippet alle kjente algoritmer programmeres, med andre ord kan datamaskinen løse ethvert problem dersom stegene i løsningen er kjent og datamaskinen har tilstrekkelig kapasitet.

World Wide Web er i ferd med å endres, og det som før var en mer statisk Web har ved hjelp av blogger, wikier og sosiale nettverk utviklet seg til å bli en read/write web, som lærere kan dra nytte av for bedre å kunne undervise online, og for å fremme kritisk tenkning og samarbeid (J. A. West & M. L. West, 2009).

2.2 Maskinvare og programvare

I dette kapittelet gjennomgås den teoretiske bakgrunnen til datamaskinens virkemåte. Det å forstå hvordan en datamaskin fungerer er en viktig forutsetning for å kunne drøfte pedagogisk bruk av datamaskinen.

Holst (2001, s. 540) påpeker at: «*Redusert til sitt atomiske nivå er en datamaskin [eng. Hardware] ikke noe annet enn en komplisert samling av-på-svitsjer styrt av et dataprogram [eng. Software].*» En datamaskin består av både maskinvare (eng. Hardware) og programvare (eng. Software). Maskinvaren er de «harde», fysiske og synlige delene som datamaskinen er bygget opp av. Programvare er de «myke» delene, som styrer datamaskinen. Programmene er bygget opp av symbolske koder, tegn og tall, som er lagret i hardware (Jervell & Olsen, 1984; Kristensen, 1999).

2.2.1 Dataterminologi

I følge Berulfsen & Gundersen (2003) og Bø & Helle (2008) er en term et ord eller uttrykk innenfor vitenskap, fag, yrker etc, altså er en term et faguttrykk eller fagbetegnelse.

Dataterminologi kan kanskje virke avskrekkende på uinnvidde, og et naturlig spørsmål å stille er om det virkelig kan være nødvendig å finne på så mange nye ord og begreper. Men saken er heller den at informatikken i stor grad låner ord fra andre fagområder eller fra dagligtale. I den forbindelse får gjerne ordet en ny betydning og inngår som en ny term innen informatikken. Dette er i tråd med Schwebs & Otnes (2006), som påpeker at gamle ord får en utvidet bruk. Som et eksempel sier Medietilsynet (2008) at surfing på nettet ikke har noe med bading å gjøre, men er bare en uttrykksmåte. Dette innebærer at bruk av slike ord i en IKT-sammenheng må tolkes metaforisk.

Vygotskij (2001, s. 211) sier at «*Et ord får sin mening fra sammenhengen det opptrer i: i forskjellige sammenhenger forandrer det mening.*» Ut ifra dette kan det hevdes at selv om to ulike termer staves helt likt og har samme opphav, betyr ikke faguttrykkene nødvendigvis nøyaktig det samme i ulike fagtradisjoner som pedagogikk og informatikk, hvor ordet sannsynligvis brukes i forskjellig kontekst. Selv innenfor en og samme fagtradisjon kan en term brukes i vid betydning. Linell (2009) sier for eksempel om et utvalg termer innenfor et enkelt fagfelt at: «*[...] they must always be understood in their relevant contexts*» (s. 14). Det kan derfor sies at ordet først får sin mening i den konteksten som ordet opptrer i. Det kan altså hevdes at like ord og uttrykk fra ulike fagfelt nok i utgangspunktet bør anses som ulike, men

likevel beslektede termer, og det kan være risikabelt å sammenligne dem ukritisk. For eksempel nevner Linell (2009) at bruken av termer som interaksjon, interaktivitet og dialog varierer mye mellom ulike tradisjoner og sammenhenger.

EDB, IT, IKT eller IKP?

Begrepene brukt for å betegne datamaskinteknologien har variert i årenes løp, og det kan synes som om betegnelsene endres i takt med at datamaskinene blir tatt i bruk på nye måter.

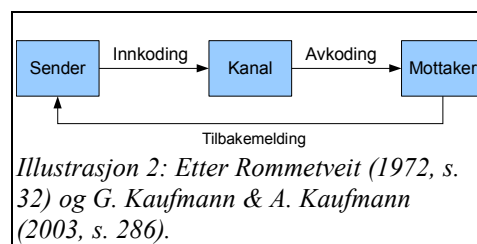
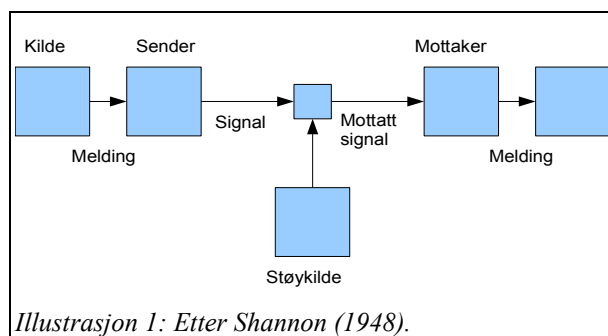
I begrepet EDB (Elektronisk databehandling) forbindes datamaskinen med elektronikk. IT (Informasjonsteknologi) er et begrep som forbinder datamaskinen med behandling av informasjon. I begrepet IKT (Informasjons- og kommunikasjonsteknologi) forbindes datamaskinen også med infrastruktur for kommunikasjon (Salvesen, 2010).

Betegnelsene på datamaskinteknologien har også variert i de politiske dokumentene som gjelder skolen. I stortingsmeldingene St.meld. nr. 39 (1984) og St.meld. nr. 37 (1988) brukes begrepet «EDB» konsekvent. I M87 (1987) brukes «Informasjons- og datateknologi» og «Data- og medieteknologi». I St.meld. nr. 14 (1989) brukes begrepet «IT». I L97 (1996) brukes «Informasjonsteknologi», og i L06 (2005) brukes «Digitale verktøy».

Salvesen (2010) foreslår og bruke forkortelsen IKP istedenfor IKT. IKP betyr «Informasjons- og kommunikasjonspedagogikk» og ifølge Salvesen (2010) passer denne betegnelsen bedre til den digitale virkeligheten i skolen enn IKT. IKT begrepet er ifølge ham altfor teknisk rettet. På bakgrunn av det Salvesen sier, kan man jo spørre seg om det kun er en navneendring som skal til for å få fart på læring med IKT i skolen?

2.2.2 Informasjonsteoretisk modell

Den tradisjonelle oppfattelsen av læring i skolen er at den er et resultat av undervisning basert på ansikt-til-ansikt-kommunikasjon mellom elev og lærer. Er mangelen på ansikt-til-ansikt-kommunikasjon et problem ved bruk av datamaskiner i skolen? Eller kan man lære noe likevel? For å belyse dette nærmere redegjøres det her for hva som menes med kommunikasjon i oppgaven. Illustrasjonene under viser to modeller som beskriver kommunikasjon:

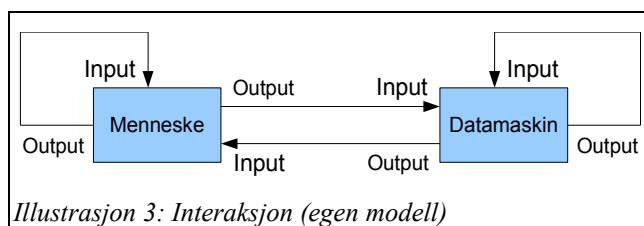


I begge modellene overføres meldinger gjennom en kanal som er påvirket av støy. Shannon er i sin modell (Illustrasjon 1) fra 1948 opptatt av hvordan meldinger (signaler), som er sendt gjennom kanalen, kan reproduseres. Hos Shannon (1948) er det vesentlig å skille mellom selve signalet og kanalen. «*The channel is merely the medium used to transmit the signal from transmitter to receiver. It may be a pair of wires, a coaxial cable, a band of radio frequencies, a beam of light, etc.*» (s. 2).

Bakhtin (1981) påpeker at når en person snakker vil det foregå en intens interaksjon mellom egne og andres ord. Det Bakhtin antyder her er at mennesker skaper mening i det som blir kommunisert (jf. «Interaksjonsbegrepet og dialogisme» s. 27). En slik tolkning kan passe med modellen til Rommetveit og G. Kaufmann & A. Kaufmann. I denne sammenheng er det uvesentlig for Shannon hvilket meningsinnhold meldingen har, eller hva slags medium som benyttes som kanal. Ifølge Holst (2001, s. 162) var Shannon kanskje den første «*som omhyggelig skilte mellom begrepene mening (eng. Meaning) og melding (eng. Message). Ordet 'mening' ble av ham forbeholdt det intelligent uttrykte og fullt ut forståtte innholdet i en overført 'melding'.*»

Modellene til Rommetveit og G. Kaufmann & A. Kaufmann er nokså like og gjengitt her med en enkelt modell (Illustrasjon 2). Denne modellen tilsvarer modellen til Shannon, men da forenklet og tilpasset menneskelig kommunikasjon og ikke nødvendigvis kommunikasjon generelt som matematisk teori. For eksempel bruker Shannon begrep som innkoding (eng. Encoding), avkoding (eng. Decoding), sender (eng. Transmitter), medium (eng. Medium), kanal (eng. Channel), mottaker (eng. Receiver) som også finnes igjen hos Rommetveit og G. Kaufmann & A. Kaufmann. Men der Rommetveit bruker begrepet medium, bruker Shannon konsekvent begrepet kanal (eng. Channel). Både hos Rommetveit og G. Kaufmann & A. Kaufmann er det vanskeligere å skille mellom signal og kanal, som kanskje bedre kan beskrives som en konkret kommunikasjonshandling. G. Kaufmann & A. Kaufmann (2003) ser

tilsynelatende ut til å oppfatte støy som noe som kan forstyrre i alle ledd i kommunikasjonen. Støy hos Shannon påvirker i hovedsak signalet i selve kanalen, og i mindre grad for eksempel i innkoding og avkoding av signal.

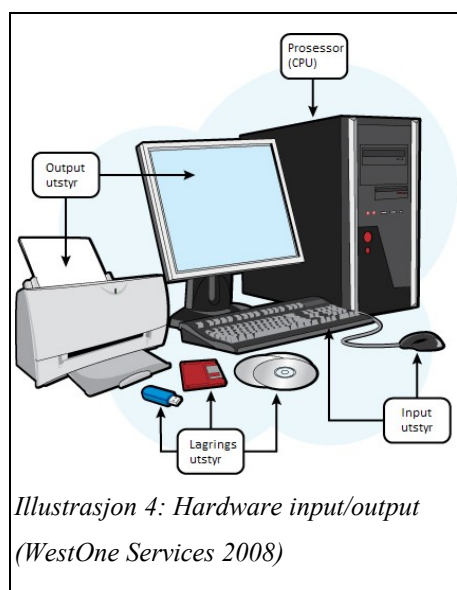


Illustrasjon 3: Interaksjon (egen modell)

Illustrasjon 3 viser en forenklet modell med vekt på hvordan flere maskiner og mennesker kan settes sammen i et større nettverk av flere mennesker og datamaskiner ved hjelp av kanaler for

input og output. Output er de meldinger som blir sendt, og input er de meldinger som blir tatt imot. Det er uvesentlig om meldingene gir mening eller ikke, og datamaskinene i nettverket behøver ikke å forstå meldingene for å kunne sende dem og behandle dem (jf. «Interaktivitet og interaksjon», s. 21). Datamaskinen kan bruke egen output som input for videre databehandling, både mellom ulike programmer og innenfor et og samme program. Det muliggjør dynamiske datastrukturer, hvor antall variabler kan øke, i motsetning til statiske datastrukturer hvor antallet variabler er låst. Ved hjelp av dynamiske datastrukturer kan datamaskinen huske og behandle enorme mengder data som den mottar eller som den selv produserer, og dermed blir programmets fleksibilitet større (jf. «Objektorientert programmering (OOP)», s. 9).

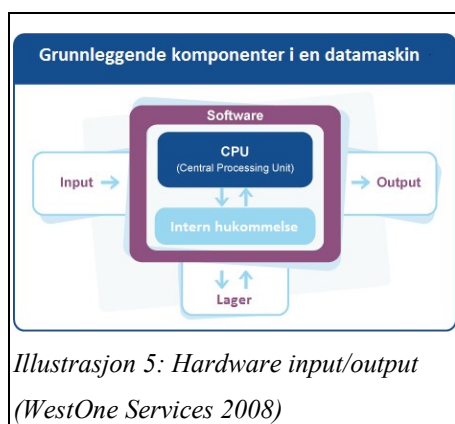
2.2.3 Maskinvarens oppbygning og begrensninger



Illustrasjon 4: Hardware input/output (WestOne Services 2008)

I denne delen av oppgaven beskrives datamaskinens maskinvare (eng. Hardware). Som det fremgår av Illustrasjon 4 hentet fra WestOne Services (2008) består en PC i dag typisk av følgende deler: en kasse med selve datamaskinen, en skjerm og et tastatur koblet til datamaskinen. I tillegg kan også annet utstyr, slik som skriver og mus, kobles til.

De delene av en datamaskin som er relevant for oppgaven er mikroprosessoren (eng. Central Processing Unit, CPU), hukommelsen (eng. Random Access Memory, RAM), samt input og output utstyr.



Illustrasjon 5 hentet fra WestOne Services (2008) viser en skjematisk oversikt over de delene av datamaskinen som drøftes i oppgaven, nemlig maskinvaren som beskrevet over, samt programvaren. Ut ifra illustrasjonen fremgår det at programvaren spiller en sentral rolle for datamaskinens virkemåte (jf. «Turingmaskinen og lagret program», s. 7). Programvaren kommuniserer med omverdenen via input og output ved hjelp av forskjellig

utstyr tilkoblet datamaskinen.

En vanlig PC kan i dag gjøre milliarder av instruksjoner per sekund, og datamaskinens tilstand kan dermed forandre seg like fort.

Moores lov

Gordon E. Moore foreslo i 1965 at antallet transistorer som kunne plasseres på en datamaskinbrikke ville dobles hvert år. I 1975 oppdaterte Moore loven til å gjelde en gang annethvert år (Intel, 2010). Moores lov har holdt seg fram til i dag, og ser ut til å stemme (Kristensen, 1999).

Zemanek (1968) referert i Holst (2001) sa noe lignende som Moore, nemlig at prosesseringshastigheten til datamaskinene fordobler seg omtrent annethvert år. Tilsvarende dobler lagringskapasiten seg omtrent annethvert år. Innkjøpskostnadene av datamaskinene går tilsvarende ned. Datamaskinenes pålitelighet har også hatt en slik utvikling. I løpet av 20 år tilsvaret det en forbedring på 1000 ganger for hvert av disse punktene.

I takt med at datamaskiner blir stadig kraftigere, vokser programmene seg større og mer komplekse. Som et eksempel inneholder nettleseren Firefox 3 nesten 2 millioner programlinjer hovedsakelig skrevet i OOP språket C++ (jf «Objektorientert programmering (OOP)», s. 9) (Mozilla, 2007). Med store programmer øker også behovet for at programmene er interaktive (jf. «Interaktivitet og batch-prosessering», s. 25), enkelt sagt for å kunne gjøre bedre bruk av programmenes mange muligheter.

2.2.4 Programvarens oppbygning og begrensinger

I denne delen av oppgaven beskrives datamaskinens programvare (eng. Software).

Et program kan kort defineres som instruksjoner i en bestemt rekkefølge som er uttrykt i en

form som kan utføres av en datamaskin (St.meld. nr. 39, 1984, s. 67). Selv om instruksjonene står i en bestemt rekkefølge, betyr ikke det nødvendigvis at de utføres i samme rekkefølge.

Allerede i St.meld. nr. 39 fra 1984 påpeker man at «*Selv om datamaskinutviklingen teknisk sett er interessant, er det tilgangen til god programvare som er av størst interesse i undervisningen.*» (St.meld. nr. 39, 1984, s. 33). Denne tanken er like aktuell i dag (jf. «Elevers tilgjengelighet til datamaskiner og Web 2.0», s. 74).

Det en bruker kan se på skjermen i sin interaksjon med datamaskinen er bare toppen av et isfjell. Programmer er som regel langt større og mer komplekse enn det en bruker normalt vil kunne oppfatte (jf. «Objektorientert programmering (OOP)», s. 9). Men hvordan virker egentlig et program? Videre i oppgaven skal programmers virkemåte belyses.

Et program kan skrives som en sekvens av programlinjer, hvor hver programlinje utfører en oppgave. Det betyr ikke, som nevnt tidligere, at programlinjene alltid utføres kun en gang i samme rekkefølge (jf. «Den mekaniske datamaskinen», s. 6). Noen programlinjer består av en test som utfører et hopp (eng. Goto/Jump) til andre programlinjer dersom testen slår til. Slike tester er som regel avhengig av variabler i datamaskinens minne, og disse variablene er ofte i stadig endring. Derfor kan det være vanskelig å forklare virkemåten til selv små, enkle programmer.

Ideelt sett burde programmer være feilfri, men i virkeligheten er ikke feilfrihet alltid overkommelig. Store programmer gjør det vanskelig for programmerere å holde full oversikt. Derfor er lapping (eng. Patches) av feil (eng. Bugs) i programmer alminnelig (Charatan & Kans, 2004; Sommerville, 1995). GCD-algoritmen (jf. «GCD-algoritmen», s. 91) kan her være et eksempel på en algoritme som er svært kort, men kan sies å være vanskelig å forstå. Ved hjelp av algoritmen kan datamaskinen raskt forkorte en brøk, noe mange elever sliter med på skolen (jf. «Moravecs paradoks», s. 20).

Innenfor pedagogikken har det vært en diskusjon hvorvidt datamaskinen, i en undervisningssituasjon, alltid må reagere på samme måte eller ikke, på tilsvarende måte som en Skinner læringsmaskin (Dahl, 1994; Haugsbakk, 2002; Schwebs & Otnes, 2006). En Turing-maskin, og derfor også en datamaskin, er enten deterministisk eller ikke-deterministisk avhengig av hva slags algoritmer som brukes i programmet. Determinisme betyr at datamaskinen alltid må utføre programmet på samme måte (Lein, 2000). Lewis & Papadimitriou (1998) hevder at en ikke-deterministisk maskin kan være i flere tilstander samtidig. Men for enhver slik ikke-deterministisk Turing-maskin finnes det en tilsvarende

deterministisk Turing-maskin som kan gjøre den samme oppgaven. Men ut ifra det ovenstående, synes det lite fruktbart å skjelve mellom deterministiske og ikke-deterministiske Turing-maskiner i en pedagogisk sammenheng. Selv om datamaskiner er deterministiske, så kan datamaskinen for eksempel likevel ta «tilfeldige» avgjørelser (jf. «Analysemaskinprogram», s. 91). Men hva begrepet «tilfeldighet» innebærer er et filosofisk problem som ligger utenfor oppgavens omfang.

2.2.5 Kameleoneffekten

Datamaskiner inngår i stadig flere produkter og i flere sammenhenger. E-boka erstatter boka, tekstbehandling erstatter skrivemaskinen, e-mail erstatter postkassa og IP-telefoni erstatter telefonen. Datamaskinen brukes som kalkulator, musikk- og videospiller, osv. Datamaskiner inngår også som en styrende komponent i en rekke apparater og maskiner. Eksempler kan være TV-apparater, mobiltelefoner, husholdningsapparater og kjøretøy. Ifølge Fidler (1997) ble en lignende effekt, kalt mediekonvergens, hvor ulike medier, som aviser, radio, og TV smelter sammen ved hjelp av datamaskinen og nettverk, påvist av Nicholas Negroponte allerede i 1979.

Slik en kameleon skifter mønster og farge med bakgrunnen, og blir oppfattet som noe annet enn det det er, kan datamaskinen på en måte sies å smelte sammen med allerede eksisterende redskap, på en slik måte at datamaskinen ikke lenger synes, men blir redskapet.

Erstad (2004) påpeker at mange pedagoger ser på datamaskinen og digitale læringsressurser enten som noe man bruker i tillegg til lærebøker, eller som avanserte skrive- og regnemaskiner (jf «Datamaskinen som bok?», s. 32; «Nye arbeidsmåter», s. «69»).

Men når datamaskinen blir redskapet, hva slags objekt kan da datamaskinen sies å være? «*Er det virkelig slik at alle observatører, uavhengig av teoretisk bakgrunn, ser det samme når de observerer samme objekt?*», spør Kvernbekk (2002, s. 42). Ut ifra det Kvernbekk sier, kan det tenkes at for en person som observerer redskapet, er det kanskje ikke lenger opplagt hva slags objekt han ser. Kanskje er det slik at det personen ser er farget av hva han allerede vet om redskapet, slik at objektet for ham er hva det brukes som?

Ifølge Hanson (1958) er det slik at all observasjon er teoriladet, formet av hva en observatør vet fra før. I tråd med Hanson er spørsmålet da om en persons oppfatning av datamaskinens egenskaper vil være de samme som egenskapene til redskapet som datamaskinen erstatter? Eller vil det fremdeles være innlysende hva som er datamaskinens grunnleggende

egenskaper?

2.2.6 Kunstig intelligens

St.meld. nr. 39 (1984) definerer kunstig intelligens (KI) (eng. Artificial Intelligence (AI)), som simulering av egenskaper som til vanlig blir tillagt menneskelig intelligens.

En av de tidlige spådommer om datamaskinen har vært at vi i nær fremtid vil ha datamaskiner med KI, men hittil har ikke det blitt noe særlig av. Ifølge Holst (2001) og Kristensen (1999) har kunstig intelligens vært en uhyre vanskelig (og derfor skuffende) anvendelse av informasjonsteknologien.

Holst (2001) påpeker at von Neumann tenkte seg at datamaskinen skulle kunne brukes til matematisk analyse, men ikke til tallteoretiske oppgaver, fordi datamaskiner mangler forståelse. Turing mente derimot at en datamaskin med tiden ville kunne utføre enhver oppgave som krever intelligens (ibid.).

I 1950 foreslo Turing en test av maskinintelligens (Shasha & Lazere, 1995). Denne testen skulle avgjøre om datamaskiner kan tenke. Testen, som kalles Turingtesten (eng. The Turing Test), går ut på at en prøveperson sitter ved en datamaskin og kommuniserer med en motpart på for eksempel Internet. Prøvepersonen kan skrive hva han vil, og ut ifra svarene han får skal han gjette om motparten er et annet menneske eller en datamaskin. Turing foreslo at dersom en datamaskin består denne testen, så kan det hevdes at den kan tenke (Dreyfus, 1992; Holst, 2001; Kristensen, 1999). Hittil har ingen datamaskin bestått testen.

Kristensen (1999) påpeker i denne sammenheng at datamaskinen har maskin-intelligens og ikke menneskelig intelligens, og at det er en kvalitativ forskjell mellom dem. Kristensen (1999) betegner derfor KI feltet som kunnskapsteknologi, og ser for seg at denne teknologien blant annet kan brukes innen pedagogikken i form av opplærings- og undervisningssystemer som er tilpasset elevenes nivå, og som har evne til «intelligent» dialog.

Holst (2001) påpeker at datamaskinen klarer å følge presise kommandoer skritt for skritt i riktig rekkefølge nøyaktig som spesifisert, men det klarer ikke mennesket lenge av gangen. Men i motsetning til mennesket har datamaskinen ingen intuisjon og har problemer med å utvise dømmekraft (jf. «Moravecs paradoks», s. 20).

Det kan kanskje tenkes at dersom datamaskinen er deterministisk, så kan den ikke være kunstig intelligent, men hvis det kan antas at en deterministisk maskin kan gjøre det samme som en ikke-deterministisk maskin (jf. «Programvarens oppbygning og begrensinger», s. 16),

så er kunstig intelligens likevel en teoretisk mulighet for datamaskinen. Det vil isåfall kreve svært kraftige datamaskiner og avansert programvare, som vi ikke har i dag.

Moravecs paradoks

Det kan se ut til at datamaskiner er gode til er mennesker dårlige til, og omvendt. Dette fenomenet kalles Moravecs paradoks (Rasskin-Gutman, 2009). Det er forholdsvis enkelt å få datamaskiner til å løse problemer på nivå med voksne i intelligenstester eller spille dam, men det er vanskelig eller umulig å gi datamaskinene evnene til en ettåring når det gjelder persepsjon og mobilitet (Moravec, 1988). Schaeffer mfl (2007) hevder å ha løst dam ved å analysere alle trekk fra start til slutt, men i tråd med Moravec kan det sies at roboter den dag i dag har problemer med tilsynelatende enkle oppgaver, som å manøvrere i en stue uten å snuble i møblene. Det kan kanskje også sies at det ikke lenger kreves intelligens for å spille dam på en intelligent måte, etter datamaskinanalysene til Schaeffer mfl, fordi det er tilstrekkelig å kunne slå opp i en gigantisk tabell over trekk i dam.

2.2.7 Skinners læringsmaskin

I denne delen av oppgaven brukes Skinners læringsmaskin (eng. Teaching Machines) som en kontrast til datamaskinen, for bedre å illustrere datamaskinens muligheter i en undervisningssituasjon.

I pedagogisk sammenheng trekkes ofte Skinners læringsmaskin frem som et eksempel på behavioristisk undervisningsteknologi (Engelsen, 2006; Erstad, 2004; Haugsbakk, 2002; Schwebs & Otnes, 2006). Bruken av Skinners læringsmaskin i skolen beskrives ofte som mislykket, og Rørvik (1994) poengterer at metoden blir avist av mange på grunn av synet på læring.

Skinners læringsmaskiner var basert på at elevene skal aktiviseres med stimulus-respons og forsterkning av positiv adferd (Haugsbakk, 2002). Skinners læringsmaskin, som ble oppfunnet i 1950-årene, var svært enkel sammenlignet med datamaskiner, men kunne «huske» om eleven hadde svart riktig eller galt. Eleven måtte besvare gale svar om igjen helt til han husket svaret (Skinner, 1958). Det kan se ut som læringsmaskinen kan egne seg til innlæring av data som tilsynelatende mangler mening, altså drill og pugg – akkurat slike oppgaver datamaskinene er flinke til og mennesker relativt dårlige på (jf. «Moravecs paradoks», s. 20).

Skinners læringsmaskin var svært begrenset, og en enkelt oppgave kunne derfor kun markeres, av eleven selv, som riktig eller galt besvart. Som følge av dette hadde læringsmaskinen kun en type respons som bestod i at oppgavene som eleven hadde besvart riktig ikke skulle vises om igjen. Ifølge Haugsbakk (2002) kalles slike undervisningsopplegg «preprogrammerte».

Til forskjell fra datamaskinen hadde ikke læringsmaskinen en mikroprosessor eller dynamisk hukommelse. Datamaskinen har langt større potensial i en undervisningssituasjon enn læringsmaskinen, men datamaskinen kan likevel enkelt etterligne en læringsmaskin (jf. «Kameleoneffekten», s. 18; «CAI», s. 54).

2.2.8 Kommentarer og refleksjoner

Det at datamaskinen kan sees på som bestående av maskinvare og programvare tyder på at det i en skolesammenheng ikke er nok å bare kjøpe datamaskiner. Det er også nødvendig å skaffe passende programmer for å kunne bruke datamaskinen fullt ut.

I takt med at datautstyr blir stadig billigere, og inngår i stadig flere forbindelser i samfunnet, blir det enda vanskeligere for skolen å ignorere pedagogisk bruk av IKT. Mye programvare, slik som Web 2.0-verktøy, er dessuten gratis og i mange tilfelle fritt tilgjengelig.

Bruk av kunstig intelligens er nok fremdeles en utopi i skolen, men med Web 2.0-verktøy åpner i stedet mulighetene seg for innspill fra andre elever over Internett. Det kan kanskje sies at behovet for kunstig intelligens avtar med de nye mulighetene for samarbeid?

Et sentralt spørsmål å tenke over er hva som er viktig å lære i et samfunn hvor folk flest har tilgang til datamaskin. (jf. «Moravecs paradoks», s. 20). Reproduksjon av faktakunnskaper kan kanskje tones ned til fordel for arbeidsmåter som krever innsikt og forståelse.

2.3 Interaktivitet og interaksjon

Interaktivitet og interaksjon er to sentrale, og mye omtalte og diskuterte begrep både i generell og pedagogisk bruk av IKT. Haugsbakk (2000, 2010, s. 9) skriver om interaktivitetsbegrepet: «På 1980- og 90-tallet har dette begrepet hatt en sentral plass i omtalen av informasjons- og kommunikasjonsteknologi (IKT).» Det er derfor naturlig å se nærmere på dette begrepet.

Begrepet interaktiv kan kort defineres på denne måten: «*interaktiv som gjelder eller bygger på interaksjon; som skjer i samspill mellom bruker og datamaskin*» (Bokmålsordboka, 2009).

Interaktivitet kan beskrives som en interaktiv tilstand, altså det å være interaktiv. Som det fremgår av definisjonen henger begrepene «interaktivitet» og «interaksjon» nøye sammen. Schwebs & Otnes (2006, s. 97) sier at interaktivitet kan beskrives som «*den kommunikasjonen som kan foregå mellom datamaskinen og brukeren.*»

Problemet med begge definisjonene er at begrepene interaktivitet og kommunikasjon ser ut til å få samme betydning. Men slik kommunikasjonsbegrepet blir forstått i denne oppgaven er det uvesentlig hvilket meningsinnhold meldingen har (jf. «Informasjonsteoretisk modell», s. 13). Derfor behøver ikke de data som kommuniseres å være resultatet av noen form for databehandling, men kan være ubehandlet rådata. Interaktivitetsbegrepet må derfor romme noe mer (jf. «Kommentarer og refleksjoner», s. 32).

Også Haugsbakk (2010) hevder at begrepene «interaktivitet» og «interaksjon» på mange måter har et felles begrepsmessig utgangspunkt, men ulik historie. Haugsbakk (2010) ser på begrepet «interaktivitet» som en avledning av «interaksjon». Interaksjonsbegrepet har vært knyttet til mellommenneskelig kommunikasjon og samspill, og har vært brukt i fagene pedagogikk, psykologi og sosiologi. Mens interaktivitetsbegrepet har kommet til senere, og har i hovedsak vært knyttet til IKT-feltet. Haugsbakk er her inne på noe vesentlig, nemlig at interaksjonsbegrepet er tilknyttet ulike fag Dette er i tråd med Bø & Helle (2008) som gir eksempler på at interaksjonsbegrepet har ulik betydning i forskjellige fag, og at interaksjonsbegrepet kan ha ulikt innhold avhengig av den kontekst begrepet anvendes i. Dette ble drøftet tidligere i oppgaven (jf. «Dataterminologi», s. 12).

2.3.1 Interaktivitet – det problematiske begrepet?

Erstad (2005), i likhet med flere (Haugsbakk, 2010; Schwebs & Otnes, 2006; Skaar, 2005), poengterer at begrepene interaksjon og interaktivitet ikke er uproblematiske i bruk, og sier:

«Et annet begrep som ofte nevnes for å indikere hvordan vi forholder oss til nye medier, er interaktivitet. Det representerer et brudd med boken som premiss for «literacy». Interaktivitet indikerer et mer deltagende syn på «leseren/brukeren» av mediet, i denne sammenhengen datamaskinen. Men interaktivitet er et svært problematisk begrep å bruke. Selv om vi kan manipulere ting i større grad gjennom vår interaksjon med digitale medier, innebærer det ikke nødvendigvis mer interaktivitet enn det å lese en bok. Det er snarere snakk om ulike former for aktivitet med tekster.» (Erstad, 2005, s. 128).

Erstads betraktninger fungerer her som et nyttig utgangspunkt for videre drøfting. Erstad uttrykker en usikkerhet om hva interaktivitet innebærer, og knytter interaktivitetsbegrepet til

leserens aktivitet med tekster, enten i boka eller i dataprogrammet. Datamaskinen har gitt oss et nytt medium for å lese tekster, og Erstad introduserer her muligheten for å se på datamaskinen som bok (jf. «Datamaskinen som bok?», s. 32). Men kanskje det er en slik sammenligning som gjør interaktivitet til et svært problematisk begrep å bruke? For hvordan kan vi egentlig manipulere «ting» i større grad gjennom vår interaksjon med datamaskinen enn vi kan med boka, dersom begge medier er like interaktive? Og er det egentlig noen forskjell på interaksjon og interaktivitet? Hva menes forresten med «aktivitet med tekster»? Disse spørsmålene vil bli drøftet videre i oppgaven.

Davis (2008, s. 33) gir et eksempel på hvor problematisk interaktivitetsbegrepet kan være. Hun ser på interaktivitet fra et ståsted som pedagog og grafisk designer, og sier:

«I would argue that all design is the mediation of interaction and that we can begin teaching that concept at the earliest levels of the curriculum. Graphic designer Massimo Vignelli's design of the Audubon Field Guide to Birds is no less a database than shoes.com.» (Davis, 2008, s. 33)

Utsagnet til Davis kan tolkes slik at det ikke eksisterer noen reell forskjell mellom en bok (i dette tilfellet om fugler) og en database (en nettbutikk som selger sko).

Men hva er egentlig en database? Ifølge Korth og Silberschatz (1991) brukes en database til å hente og lagre informasjon. Brukeren av databasen spør etter informasjon, og databasen svarer ved å sammenstille, hente og lagre informasjonen. Brukeren av en database leter altså ikke etter informasjonen selv, men lar datamaskinen utføre arbeidet. Korth og Silberschatz (1991) sier videre at databasen vil hente fram ulike data avhengig av hvem brukeren er. La oss tenke oss at en database er som en bok. Ut ifra det Korth og Silberschatz sier, så ville ikke shoes.com i eksempelet til Davis kunne vite hvem som har bestilt sko, eller hvor skoene skal sendes, fordi en bok ikke kan vite hvem som leser den.

Dersom Davis tolkes bokstavelig, så er spørsmålet hvordan leserne skal kunne sette inn nye data, slette data og oppdatere data i boka, slik man kan gjøre i en database. Boka må videre kunne vise informasjon på ulik måte avhengig av hvem som leser den og hvilken informasjon leseren vil ha. Boka må også kunne ta hensyn til hva det spørres om, og hvordan informasjonen skal kobles sammen.

Davis (2008) sier videre at: *«The graphic instructions for assembling a piece of furniture from IKEA or using a prescription inhalant are no less interactive than the sequence of actions necessary to use computer software. And all are connected to larger social contexts*

and users' motives to influence their environment.» (s. 33). Her sidestiller Davis anvendelse av bruksanvisninger med anvendelse av programvare på datamaskinen, og hevder at begge deler er like interaktive. På denne måten visker hun igjen ut skillet mellom bok og datamaskin. Det er verd å merke seg at Davis argumenterer ut ifra et grafisk design-perspektiv, og ikke ut ifra datamaskinens virkemåte (jf. «Datamaskinen som bok?», s. 32).

La oss tenke oss at bok og datamaskin er minst like interaktive, og mennesker kan ha interaksjon med både bok og datamaskin. Det innebærer isåfall nye problemstillinger. Er det slik at det ikke finnes noen fordel ved å bruke datamaskiner i undervisningen sammenlignet med boka, annet enn at datamaskinen kan distribuere tekster, bilder, lyd og video på en billigere og raskere måte? Hoem (2002) påpeker at *«En digital datamengde lar seg mangfoldiggjøre til et utall helt identiske kopier. Det er ofte vanskelig å påvise et skille mellom original og kopi. Samtidig knyttes det minimale kostnader til slik kopiering.»* (s. 38).

Den digitale boken er selvfølgelig også mye lettere en papirboken, fordi digitale medier kan lagre enorme datamengder (jf. «Moore's lov», s. 16). Men er dette de eneste fordeler med den digitale teksten? Er det nå slik at mennesker har interaksjon med alle slags medier, og at alle medier er interaktive, eller er begrepene interaksjon og interaktivitet meningsløse? Dersom man tenker seg at boka i prinsippet gjør samme nytten som datamaskinen, blir det vanskelig å argumentere for bruk av IKT i skolen uten et tydelig svar på disse spørsmålene.

Et viktig argument for IKT i skolen er kravet i L06 om «å kunne bruke digitale verktøy» som en av de fem grunnleggende ferdigheter for grunnskolen. L06 kommer jeg tilbake til senere i oppgaven (jf. «Kunnskapsløftet», s. 49).

Haugsbakk har skrevet om interaktivitetsbegrepet i flere sammenhenger (Haugsbakk, 2000, 2008, 2010; Haugsbakk & Fritze, 2000), og han har forsøkt å besvare hvorfor interaktivitetsbegrepet er så uklart. Kort sagt hevder Haugsbakk (2010) at interaktivitetsbegrepets storhetstid sammenfaller med den perioden da markedsføringen av datamaskinene satte inn for alvor med basis i dataindustrien i begynnelsen av 1980-tallet.

Et naturlig spørsmål i denne sammenheng er om interaktivitetsbegrepet virkelig har en spesiell status i markedsføringsretorikken, slik Haugsbakk påpeker? Markedsførerne i dataindustrien har en tendens til å bruke ord fra informatikk for å selge varer og tjenester. Interaktivitetsbegrepet er derfor ikke noe spesielt i denne sammenheng.

2.3.2 En løsning på interaktivitetsproblemet?

Innenfor IKT-feltet har forskerne brukt interaktivitet og interaksjon om hverandre, som for eksempel Roos (1965). Wagner (1994) forsøker derimot å gi en avklaring på interaktivitetsproblemet ved å lage et skille mellom begrepene interaktivitet og interaksjon. Hun sier: «*Simply stated, interactions are reciprocal events that require at least two objects and two actions, Interactions occur when these objects and events mutually influence one another.*» (Wagner, 1994, s. 8). Denne forståelsen av begrepet interaksjon er svært bred, og peker i retning av at hvilke som helst to objekter kan ha interaksjon.

Wagner (1994) ser videre på begrepet interaktivitet og påpeker at: «*Interactivity may eventually be viewed as a machine attribute, while interaction may be perceived as an outcome of using interactive instructional delivery systems.*» (s. 26). Dette innebærer at interaktivitet er en egenskap ved maskiner, mens interaksjon er utfallet av pedagogisk bruk av maskiner.

Haugsbakk (2010) sier at Wagner (1994) innførte et tydelig skille mellom «interaksjon» knyttet til pedagogikk og «interaktivitet» knyttet til IKT, og at dette var egnet til å gi en foreløpig avklaring. Men det kan kanskje problematiseres hvor tydelig skillet, som Haugsbakk fremhever, egentlig er. Kan det tenkes at begrepet «interaktiv» også kan være en egenskap ved mennesker, men at enkelte egenskaper ved mennesket ikke omtales fordi de blir tatt for gitt? Et annet spørsmål er hvordan Wagner tenker seg at to objekter og to hendelser påvirker hverandre? Dersom det ikke presiseres blir påstanden alt for generell, og kan ikke lenger knyttes kun til pedagogikk, men må også kunne knyttes for eksempel til fysikk og da med et nytt meningsinnhold. Som et eksempel kunne til og med tyngdekraften mellom Solen og Jorden passet inn her. Haugsbakk (2010) understreker da også at Wagners (1994) definisjon ikke gir tilstrekkelig klarhet.

2.3.3 Interaktivitet og batch-prosessering

Roos (1965) var en av de som tidlig drøftet interaktivitetsbegrepet i en IKT-sammenheng. I sin artikkel fra 1965 argumenterer han for hvorfor ingeniører behøver interaktive datamaskiner. Roos (1965) og mange andre (Schatzoff, Tsao, & Wiig, 1967, Sackman, 1968) beskriver to måter å kjøre et datamaskinprogram på, enten som batch (offline-prosessering) eller timesharing (online-prosessering). Sackman (1968) sier at de grunnleggende teknikker for interaktiv menneske-datamaskin time-sharing ble utviklet i 1950-årene opprinnelig i

SAGE air defense datamaskinsystemet, hvor mange militære operatører kunne be om og motta informasjon fra datamaskinen omtrent på samme tid.

For å tydeliggjøre disse to begrepene, innebærer batch at kun en operatør har tilgang til datamaskinen, men ikke brukerne. Timesharing innebærer at flere brukere deler samme datamaskin på samme tid. Å dele datamaskin, på en eller annen måte, var nødvendig på grunn av de høye kostnadene forbundet med innkjøp og drift av datamaskiner (jf. «Moore's lov», s. 16). I denne delen av oppgaven forstås timesharing som at brukeren står i direkte kontakt med datamaskinen, noe som står i motsetning til batch hvor en operatør fungerer som mellomledd mellom datamaskin og bruker.

Roos (1965) hevder at batch prosessering ofte er lite effektivt, og kan ødelegge fordelene ved å bruke datamaskiner. Roos (1965) sier videre at det ikke alltid er mulig eller ønskelig for brukeren å måtte tilpasse seg batch-arbeidsmåten. Som et alternativ til batch, ser Roos (1965) for seg at brukeren i stedet må kunne kommunisere effektiv med datamaskinen i et interaktivt miljø. I den forbindelse bruker Roos (1965) uttrykkene «effektiv menneske-maskin kommunikasjon og interaksjon» i et «interaktivt miljø». Roos (1965) peker også på at subsystemer av et program må kunne ha interaksjon med hverandre. Begreper som kommunikasjon, interaktivitet og interaksjon kan i såfall også brukes om datamaskinen alene, uten at et menneske behøver å være direkte involvert (jf. «Illustrasjon 3», s. 15). For å kunne konstruere et slikt system beskriver Roos (1965) videre et svært avansert og nærmest utopisk programmeringsspråk. Men allerede i 1967 kom gjennombruddet med programmeringsspråket SIMULA 67, og det ble mulig å skrive slike programmer ved hjelp av objektorientering (jf. «Objektorientert programmering (OOP)», s. 9).

Også Haugsbakk (2000, 2010) drøfter batch kjøring, som en motsetning til interaktivitetsbegrepet. Han påpeker at begrepet interaktivitet først ble brukt av programmerere på 1960-tallet, som stod i direkte og kontinuerlig kontakt med datamaskinen. For å belyse dette sier Haugsbakk (2000, s. 42): *«Det å kunne forholde seg direkte til en datamaskin på denne måten, det å oppleve å få umiddelbare tilbakemeldinger om eventuelle feil eller alternative løsninger, ble opplevd som å føre en dialog, eller altså å være i interaksjon med maskinen.»*

Haugsbakk bruker her begrepet dialog, som gir sterke assosiasjoner i retning av mellommenneskelig samtale og meningsskaping. Men det er ikke nødvendig at datamaskinen har noen forståelse av hva programmereren ønsker å få til. Det er nok at datamaskinen

behandler informasjonen etter fastlagte regler (jf. «Informasjonsteoretisk modell» s. 13).

Som sagt tidligere uttalte Turing i 1950 at en datamaskin neppe ville klare Turingtesten før år 2000 (jf. «Kunstig intelligens», s. 19). Til tross for dette tenkte enkelte informatikere seg ifølge Sackman (1968) at de konverserte med datamaskinen i et språk som nærmer seg naturlig språk. Men interaksjon handler om noe langt mer jordnært enn å føre en opplevd samtale med datamaskinen. Ifølge Schatzoff, Tsao, & Wiig (1967) muliggjør time sharing en rekke interaktive applikasjoner, som med batch ville vært utenkelige.

La oss tenke oss en datamaskin som ikke er interaktiv. Uten et interaktivt brukergrensesnitt vil brukeren i praksis tvinges til å gå tilbake til ren batch prosessering (jf. «Interaktivitet og batch-prosessering», s. 25). Bruk av tekstbehandling, regneark og en rekke andre interaktive programmer vil da være utenkelige. Interaksjon handler derfor heller om muligheten til å kunne bruke datamaskinen mer effektivt. Sackman (1968) påpeker at det i 1960-årene blant annet ble hevdet at time sharing ville gjøre brukerne late og slurvete, og det var kontroversielt på den tiden om time sharing egentlig var mer effektivt enn batch.

I lys av dette er det naturlig at interaktivitetsbegrepets «storhetstid» startet med innføringen av den personlige datamaskin (PC), fordi interaktive brukergrensesnitt (for eksempel Windows) er helt nødvendig for at privatpersoner i det hele tatt skal kunne bruke en datamaskin.

2.3.4 Interaksjonsbegrepet og dialogisme

Etter å ha belyst interaktivitetsbegrepet tidligere i oppgaven, skal jeg nå forsøke å se på mulige årsaker til hvordan begrepsbruken er blitt såpass uklar. I dette kapittelet flyttes hovedfokuset fra interaktivitetsbegrepet over til interaksjonsbegrepet, og interaksjonsbegrepet brukt om datamaskinen og boka problematiseres. Med bok menes her en bok med trykte papirsider, og ikke en e-bok.

Batson (1998) argumenterer for forskjeller mellom den trykte teksten (boka) og digitale tekster (datamaskinen). Han ser nærmere på forholdet mellom pedagogikk, lingvistikk og IKT, og påpeker at digitale tekster ikke uten videre kan forstås ved å bruke teori som anvendes på trykte tekster. Batson (1998) argumenterer videre for at digitale tekster krever en ny pedagogisk tilnærming i undervisningen. Batson (1998) forsøker deretter å forstå undervisning i forbindelse med digitale tekster i lys av Bakhtins teorier om dialogisme.

Videre i oppgaven vil fokus bli lagt på interaksjon i tilknytning til dialogismen. Ifølge

Marková (2006) er dialogismen basert på interaksjon mellom «ego-alter», men dialogisme er også mer enn kun interaksjon, uten at det nødvendigvis er enighet om hvilke karakteristikk og konsepter som skal gjelde for dialogismen. Ifølge Linell (2009) stammer dialogiske teorier om litteratur, kunst og nye medier fra blant annet Bakhtin. Linell (2009) hevder videre at dialogismen ikke dreier seg om konkret interaksjon mellom deltagere som tydelig kan identifiseres i tid og rom, men at dialogismen har mer abstrakte og vide rammer.

Et grunnleggende begrep Bakhtin (1981) bruker er heteroglossia, som betyr at tekst alltid står i en kontekst, som kan trekke fra eller legge til mening til teksten. Bakhtin (1981) synes samtidig ganske klart å si at det går et skarpt skille mellom den representerte verden (i teksten) og den virkelige verden, som aldri må forveksles med hverandre. Til tross for dette skillet er begge verdener i kontinuerlig gjensidig påvirkning og interaksjon. Bakhtin (1981) poengterer videre at: «*Discourse in the novel is structured on an uninterrupted mutual interaction with the discourse of life.*» (s. 383). Dette kan med andre ord forstås som at boka og tekstens historie har visse elementer til felles, som viser den gjensidige interaksjonen mellom den representerte verden i et arbeid og verden utenfor arbeidet. Interaksjonen mellom den representerte verden og verden utenfor sammenfaller nøyaktig i disse elementene. For eksempel har tekstens historie en begynnelse og ende, og bokens tekst har også en begynnelse og ende (Bakhtin, 1981). I lys av det Bakhtin sier ser en persons interaksjon med boken ut til å være begrenset av hva som står skrevet i boken, eller i videre forstand, alle bøker som en person har lest. Dette er en mindre begrensning ved datamaskinen, som kan hente inn og sammenstille tekster ved søk på Internett.

Også Moore (1989) i likhet med Batson (1998), drøfter interaksjon i forhold til digitale medier. Hoem (2002, s. 51) sier at: «*Michael G. Moores artikkel «Three types of interaction», i American Journal of Distance Education i 1989, er en viktig referanse for diskusjon omkring interaksjon, spesielt knyttet til fjernundervisning via digitale medier.*» I artikkelen snakker Moore (1989) blant annet om interaksjon mellom elev og innhold (eng. Learner-Content Interaction), hvor innhold kan være tekst. Moore (1989) hevder at intellektuell interaksjon med innhold (som tekst) fører til endringer i elevens forståelse, perspektiv og kognitive strukturer i elevens sinn. Moore (1989) forsøker her å formulere hvordan elevene kan lære i en fjernundervisningssituasjon, når de ikke har ansikt-til-ansikt-interaksjon med læreren og hverandre. For å belyse hvordan læring likevel skjer, til tross for manglende direkte interaksjon mellom elev og lærer, trekker han fram det Holmberg (1986) referert i Moore (1989) sier om den «den interne didaktiske konversasjonen», som oppstår når elever

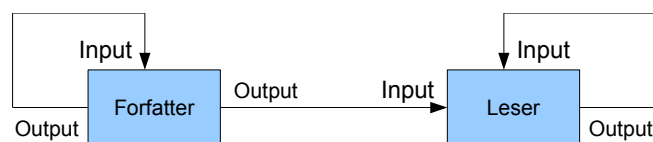
«snakker til seg selv» om informasjon og ideer de har kommet over. Holmberg (1986) refererer til Lewis (1975) som avviser å sette konversasjon som aktivitet opp mot mer ensomme aktiviteter som det å resonere for seg selv og stillelesing. I følge Holmberg (1986) kaller Lewis (1975) denne aktiviteten, hvor man holder en konversasjon med seg selv, for «internalisert konversasjon». Holmberg (1986) tenker seg at «internalisert konversasjon» kan være en læringsstrategi, og dermed også en undervisningsstrategi. Det Holmberg snakker om her kan i en viss forstand sies å korrespondere med Bakhtins teorier. Å bruke Bakhtins teori på digitale tekster kan i første omgang virke fruktbart. Problemet er imidlertid at Bakhtin snakker om trykte tekster, ikke digitale tekster. Det som kjennetegner digitale tekster, er ikke bare selve teksten på skjermen, men er også prosessen bak som har frambragt tekstene, altså datamaskin og program. Dersom man ser bort fra datamaskin og program er vi tilbake til en tekstforståelse der digitale tekster tilsvare trykte tekster, og en forståelse av datamaskinen som en strømdrevet bok, hvor forskjellene mellom bok og datamaskin blir ubetydelige (jf. «Datamaskinen som bok?», s. 32).

Hoem (2002) påpeker at sender og mottaker av alle digitale tekster, slik som lyd, grafikk og levende bilder er avhengig av programvare som kan kode og dekode til og fra en ensartet datastrøm, hvor slik programvare igjen består av kompliserte strukturer av instruksjonsdata. Hoem (2002, s. 46) sier videre at «*Problemene oppstår når programvaren utgjør en aktiv del av formidlingen. [...] Også i tilfeller der kildekoden faktisk er tilgjengelig vil denne ofte være så omfattende og komplisert at det ikke gir vanlige brukere større innsikt i programvarens virkemåte.*» (jf. «Programvarens oppbygning og begrensinger», s. 16). I lys av det Hoem sier fremstår det som viktig å understreke at programvarens virkemåte er en del av den digitale teksten, i motsetning til boken, hvor bokens virkemåte neppe kan sies å påvirke den trykte teksten i betydelig grad.

Det at programvaren utgjør en aktiv del av formidlingen, slik Hoem uttrykker det, synes ofte å bli glemt og forbigått, noe som er en lite tilfredsstillende situasjon. Men la oss tenke oss at programmet er helt uten betydning. Kan det da være slik at spenningsfeltet mellom interaktivitet og interaksjon skyldes at informatikere er opptatt av å sende informasjon, ikke av mening og meningsskaping (jf. «Informasjonsteoretisk modell», s. 13), mens for eksempel Bakhtin og Linell er nettopp opptatt av at mening skapes i interaksjon med tekst som leses i kontekst. Bakhtin i likhet med Linell snakker både om interaksjon mellom mennesker, og mellom mennesker og tekster. Kjernen i Bakhtins teorier er som nevnt at mennesker forsøker å forstå og skape mening i blant annet tekster.

Linell (2009) antyder at interaksjon med en tekst har en strukket betydning, hvor reflektert betraktning av en tekst kalles for interaksjon med teksten. Linell (2009) nevner her intertekstuell lesing, hvor en tekst relateres til tidligere kunnskap og til annen tekst. Det Linell (2009) sier korresponderer med Bakhtin (1981). For Linell (2009) oppstår intertekstualitet i forbindelse med sitater, hentydninger og kommentarer til andre tekster. Det Bakhtin og Linell sier innebærer at det er leseren som er interaktiv i forhold til teksten, og ikke omvendt, og forenklet kan dette kalles at leseren er i interaksjon med teksten.

Linell (2009) bruker begrepene 'dialogical' og 'interactional' nokså synonymt: «[...] if one would want to avoid the term 'dialogical', one might use attributes like 'social, interactional and contextual' instead.» (s. 12). Linell (2009) sier videre at i en strikt betydning, kan bare mennesker være dialogiske. Hvis tekster, artefakter og hjerner omtales som dialogiske, så er termen brukt i en metaforisk betydning. Likevel sier Linell (2009) at hjernen er interaktiv, en forutsetning for dialogisitet i menneskesinnet. Det Linell sier blir i denne oppgaven forstått slik at det ikke er boka som er interaktiv, men at interaksjon med boken bidrar til å skape en indre dialog hos det meningsskapende mennesket, og at mennesket internaliserer stemmer som har sitt opphav i boken. Dette korresponderer med Linells antagelse om at hjernen er interaktiv. Det at hjernen er interaktiv gjør det mulig for mennesket å skape en indre dialog.



Illustrasjon 6: Interaksjon etter Bakhtin (egen modell)

Illustrasjon 6 gir en mulig tolkning av interaksjon i dialogismen. Figuren er svært lik Illustrasjon 3, s. 15. Men nå er kommunikasjon via boken illustrert som

en enveis pil mellom forfatter og leser, og ikke som en toveis pil. Med andre ord er det ingen toveis kommunikasjon mellom leser og forfatter, og derfor heller ingen interaksjon, hverken synkront eller asynkront. Boka fungerer her kun som en kanal for overføring av tekst, i tråd med Shannon (jf. «Illustrasjon 1», s. 14). Men som illustrasjonen også viser kan forfatter og leser hver for seg likevel være i intern dialog og interaksjon med seg selv i forhold til den leste boka og andre leste tekster.

2.3.5 Typer, nivåer og grader av interaktivitet

Det har vært foreslått å innføre grader av interaktivitet og interaksjon (Schwebs & Otnes, 2006). Som eksempel sier Rafaeli (1988) at interaksjon kan deles opp i nivåene interaktiv, kvasi-interaktiv (reaktiv) og ikke-interaktiv. Ifølge Schwebs & Otnes (2006) er

reaktivitetsbegrepet blitt brukt om preprogrammerte tekster som er basert på stimulus-respons-prinsippet. Måten Schwebs & Otnes bruker begrepet «preprogrammerte tekster» på, medfører at begrepet kan forstås både som en sjanger av digitale tekster og som en type læringsmaskin. Videre kan det Schwebs & Otnes sier forstås som at læringsmaskinen er reaktiv og ikke interaktiv. Det Schwebs & Otnes sier kan også vurderes som at datamaskinen i forbindelse med preprogrammerte tekster ikke lenger er interaktiv, men er blitt reaktiv.

Ifølge Rafaeli (1988) tar ikke reaktiv (kvasi-interaktiv) kommunikasjon hensyn til innholdet [data] i foregående kommunikasjon. Som nevnt ovenfor, ser det ifølge Schwebs & Otnes ut til at læringsmaskinen er reaktiv og ikke interaktiv. Det bemerkelsesverdige i dette er at læringsmaskinen, som nevnt, tar hensyn til tidligere kommunikasjon og dermed må være interaktiv ifølge Rafaelis definisjon (jf. «Skinner's læringsmaskin», s. 20). Men læringsmaskinen kan ikke både være reaktiv og interaktiv. Dette peker i retning av at tanken om nivåer av interaktivitet ikke gir mening.

Interaksjon ligger som nevnt til grunn for dialogismen, og det kan derfor være nyttig å se på tilsvarende forsøk på å innføre grader av dialogisitet. Marková (2006) sier at forskjellige forskere har adoptert ulike perspektiver på dialogisitet, og at dialogiske tilnærminger involverer en blanding av karakteristikk og konsepter, som kan gi inntrykket av at noen tilnærminger er mer dialogiske enn andre. Marková (2006) stiller spørsmålet om det er viktig å insistere på dialogisitetens spesifisitet: «*Why not accept an eclectic approach and take whatever appears be useful in the advancement of dialogical knowledge?*» (s. 143). I tråd med Marková kan kanskje en slik tilnærming være nyttig også for interaktivitetsbegrepet?

Noen medieforskere velger å ha brukerkontroll eller brukerinnflytelse som et sentralt kriterium i definisjonen av interaktivitet (Schwebs & Otnes, 2006). For eksempel hevder Grünbaum (1998, s. 148) at: «*Et program med stor grad av interaksjon inneholder et stort antall reelle valgmuligheter.*» Men spørsmålet er om ikke interaksjon synes å handle mer om hva datamaskinen gjør med de data den får fra eleven, slik at kommunikasjon mellom elev og datamaskin foregår på en mer hensiktsmessig måte. Sannsynligheten vil nok være stor for at eleven kun blir handlingslammet av mange valgmuligheter. Antall reelle valgmuligheter i seg selv, synes ikke å være noe godt mål for interaksjon. Et bedre mål for brukerkontroll eller brukerinnflytelse synes dermed å være om datamaskinen fungerer som et redskap som lar eleven arbeide hurtig, effektivt og feilfritt med symbolbehandling, nøyaktig det datamaskiner ble utviklet for å gjøre (jf. «Turingmaskinen og lagret program», s. 7).

2.3.6 Datamaskinen som bok?

Datamaskinen er et forholdsvis nytt medium for å arbeide med tekster, en utvikling som først skjøt fart med introduksjonen av personlige datamaskiner (PC) i begynnelsen av 1980-tallet. I dag er det mange som leser en tekst ved hjelp av datamaskinen i stedet for å lese teksten i en bok. Det har også blitt alminnelig å bruke datamaskinen til å skrive tekster, i stedet for å bruke skrivemaskin eller eventuelt penn og papir.

Som nevnt tidligere og i tråd med Hansons tanker om teoriladet observasjon, vil forskjellige personer kunne oppfatte datamaskinen på ulik måte avhengig av deres tidligere erfaringer med lignende redskap (jf. «Kameleoneffekten» s. 18).

La oss tenke oss en person som primært er opptatt av å arbeide med tekster på papir. Vil ikke da denne personen først og fremst fokusere på selve teksten og ikke på den underliggende teknologien som er tekstens medium? Det kan derfor være nærliggende å fokusere på selve teksten også i en IKT-sammenheng. Datamaskinen fremstår da som et redskap som erstatter bok og skrivemaskin, og kan dermed oppfattes å ha de egenskaper som boka og skrivemaskinen har.

En informatiker vil ha et helt annet syn på datamaskinen. For informatikeren er datamaskinen primært en algoritmemaskin, en symbolbehandler, et medium for å håndtere en kombinasjon av program og data. Synet på datamaskinen som bok og skrivemaskin blir derfor sekundært for informatikeren.

Når for eksempel Clark & Mayer (2003) og Schank (2002), skriver om e-læring, så handler det da også ofte om drøfting og analyse av sammensetting av tekst, bilde, film og lyd, og lite om hvordan datamaskinen ellers kan støtte læring. Med et mer helhetlig syn på datamaskinen vil det kanskje være nærliggende å designe programmer som i større grad hjelper elevene å konstruere sin egen kunnskap, og som kunne hjelpe elevene til bedre forståelse. Det at datamaskinen hovedsakelig brukes som en blanding av bok og skrivemaskin synes å være en lite tilfredstillende situasjon.

2.3.7 Kommentarer og refleksjoner

Ulike forskere har som nevnt vektlagt ulike moment når de beskriver begrepene interaktivitet og interaksjon. Dialogisme ble forsøkt som en måte å forstå interaktivitet og interaksjon, men uten at det ble gitt et entydig svar.

Spørsmålet om datamaskinen er interaktiv eller ikke, kan kanskje rent filosofisk sett sees i lys av Heraklit som ifølge Tollefsen, Syse, & Nicolaisen (1998, s. 46) sier at «*alt er i stadig bevegelse og forandring*» mot Parmenides som sier at «*forandring er umulig*» (Tollefsen mfl, 1998, s. 49). Heraklit ville kanskje påpeke at datamaskinen tilsynelatende kan endre sin tilstand milliarder av ganger per sekund, mens Parmenides nok ville hevde at disse tilstandsendingene kun er en illusjon. Dersom verden betraktes slik Parmenides gjør, så er datamaskinen like (lite) interaktiv som boken. Men rent intuitivt passer nok Heraklits perspektiv bedre med de inntrykk man får av både datamaskinen og Internett.

På tilsvarende måte som Shannon ikke gjør forskjell på ulike slags kommunikasjon (jf. «Informasjonsteoretisk modell», s. 13), så gjøres det i denne oppgaven heller ikke forskjell på ulike slags interaktivitet. Interaktivitet i oppgaven blir betraktet som at det foregår en styring av kommunikasjonen på grunnlag av databehandling av det som har vært kommunisert tidligere. Denne databehandlingen behøver ikke å resultere i at det skapes noen form for mening eller forståelse (jf. «Kunstig intelligens», s. 19).

I oppgaven blir interaksjon forstått som for det første at det er kommunikasjon mellom to systemer, som for eksempel mellom datamaskinen og bruker (jf. «Informasjonsteoretisk modell», 13). For det andre at de data som kommuniseres blir bearbeidet og behandlet av begge systemer (jf. «Den mekaniske datamaskinen», s.6). Og for det tredje at videre kommunikasjon er avhengig av tidligere databehandling (jf. «Tilstander og tilstandsoverganger», s.8). Videre kommunikasjon kan dermed ofte bære preg av systemenes interne tilstand, men ikke nødvendigvis. I oppgaven regnes systemer som kan være i interaksjon som interaktive systemer.

La oss tenke oss at datamaskinen i skolen nærmest alltid og uten unntak vil fungere som en Skinners læringsmaskin basert på stimulus-respons-prinsippet. Datamaskinen kan opplagt etterligne læringsmaskinen (jf. «Kameleoneffekten», s. 18). Men i forhold til Skinners læringsmaskin kan det likevel sies at datamaskinen rent teknisk er svært forskjellig fra læringsmaskinen. Datamaskinen kan på en fundamentalt annerledes måte enn læringsmaskinen sies å være både kommunikativ og interaktiv. Ut ifra dette og det som står beskrevet i kapittel 2, er det vanskelig å se at datamaskinens tekniske begrensninger medfører at datamaskinen må fungere som Skinners læringsmaskin. Datamaskinen i forbindelse med en preprogrammert tekst basert på stimulus-respons-prinsippet forstås derimot som interaktiv, fordi datamaskinen alltid må utføre beregninger på input i forhold til intern tilstand.

Videre i oppgaven redegjøres det for hva Web 2.0 er. Det vil bli gitt eksempler på Web 2.0-teknologier, og bruk av disse teknologiene. Web 2.0-verktøy som blogg og wiki beskrives, etterfulgt av en beskrivelse av Web 2.0 som sosial programvare.

3 Web 2.0

Tradisjonelt har programvare som tekstbehandlig og regneark blitt sett på og brukt som pedagogisk programvare (M87, 1987). Med Web 2.0 er mye blitt annerledes. Elevene arbeider ikke nødvendigvis lenger en og en, men kan samarbeide med de nye verktøyene.

J. A. West & M. L. West (2009) hevder at nettet i mange år var begrenset til å klikke, browse, lese og søke, og brukerne var passive konsumenter av online informasjon. Den webben J. A. West & M. L. West beskriver kan kalles Web 1.0, og kan fungere som utgangspunkt for drøfting av Web 2.0. Det nye i Web 2.0, ifølge Solomon & Schrum (2007), er nettopp muligheten til å skape og dele egen informasjon på webben.

Begrepet Web 2.0 ble oppfunnet av Tim O'Reilly i 2004. Web 2.0 er ikke en betegnelse av ny versjon av noe, men på en rekke nye bruksmåter for webben som vektlegger aktiv bruk og ikke bare passiv mottagelse av informasjon på Internett (St.meld. nr. 17, 2006). Denne overgangen fra en mer statisk til en mer dynamisk WWW blir ofte betegnet som Web 2.0. Bjarnø mfl (2008) påpeker at til tross for navnet er det ikke snakk om en ny versjon av Internett, men heller om nye måter å bruke teknologien på. Det Bjarnø mfl sier innebærer at det er utviklet nye verktøy, som blogger og wikier, og nye måter å tenke om nettet på som sammen med WWW utgjør Web 2.0.

Men var det virkelig slik at alle var passive konsumenter av online informasjon, slik både J. A. West & M. L. West og St.meld. nr. 17 (2006) påpeker? Alt som behøvdes var Internett-tilgang og en server å legge HTML-filer på (jf. «World Wide Web», s. 10). HTML-kodet tekst kan skrives i klartekst med en enkel tekstbehandler, og lagres som rene tekstfiler. Det nye er at brukerne ikke lenger trenger å kunne HTML (Richardson, 2010), og Internett-tilgang og severplass som før var kostbart er blitt rimelig eller gratis. Denne terskelen var likevel såpass stor for de fleste, og for tungvint for omtrent alle, at det kan sies slik J. A. West & M. L. West gjør at det før var et read-only nett (Web 1.0), mens det nå er et read-write nett (Web 2.0).

Med Web 2.0 er elevrollen blitt forandret. J. A. West & M. L. West (2009) påpeker at elever ikke lenger er begrenset til passiv lesing av digitale tekster, men elevene har nå mulighet til å samarbeide online i prosessen med å bygge kunnskap. Bjarnø mfl (2008) sier at generasjonsskiftet mellom Web 1.0 og Web 2.0 innebærer at nettsidene er mer dynamiske eller foranderlige enn før. Det er blitt enkelt å publisere innhold og utveksle filer slik som

bildet musikk, video og dataprogrammer. I denne sammenheng bør det påpekes at hvem som får tilgang til en tekst kan begrenses, selv om Web 2.0-tekster er ment å leses av andre og i noen tilfeller også endres av andre.

Programmer som ikke kjører innenfor en side i en nettleser (eng. Web Browser) faller utenfor Web 2.0 definisjonen, selv om programmene bruker Internett som kommunikasjonskanal. En del interessante programmer faller derfor utenfor definisjonen, slik som ulike typer prateprogrammer og spill, men grensene er likevel svært flytende.

3.1 Sosial programvare

Bjarnø mfl (2008) framhever at begrepet sosial programvare ofte brukes om det samme fenomenet som Web 2.0. Både begrepet sosial programvare og definisjonen ble skapt av Clay Shirky i 2002 (Owen, Grant, Sayers, & Facer, 2006). Shirky 2002 referert i Owen, Grant, Sayers, & Facer (2006) sier at sosial programvare (eng. Social Software) er programvare som støtter gruppeinteraksjon. Eksempler på sosial programvare kan være: e-mail, LMS, blogger, wikier, instant messaging og nettsamfunn.

3.2 Blog

I denne delen av oppgaven defineres det først hva en blogg er, og det redegjøres for relevant teori om blogging. Det redegjøres for bloggens opprinnelse. Deretter nevnes noen eksempler på blogger. Videre defineres Bloggosfæren, etterfulgt av hvordan en blogg kan brukes og det gis en beskrivelse av verktøy for bloggere. Til slutt redegjøres det for bloggen som sosial programvare.

3.2.1 En definisjon på blogg

«En blogg er en personlig dagbok. En daglig prekestol. Et samarbeidsrom. En politisk talerstol. Et sted for siste nytt. En samling med koblinger. Dine private tanker. Memo til verden.» (Blogger, 2010).

En blog er sosial programvare basert på World Wide Web (WWW) som underliggende teknologi. Nettstedet Blogger definerer en blogg på følgende måte: *«Kort sagt er en blogg et nettsted der du kan skrive på en kontinuerlig basis. Nytt materiale vises øverst, slik at besøkende kan lese det som er nytt. Deretter kan de kommentere innlegget, koble til det eller*

sende deg en e-postmelding. Eller ikke.» (Blogger, 2010).

En blogg er en automatisk oppdatert webside hvor en eller flere forfattere kan skrive innlegg, som vises i omvendt kronologisk rekkefølge, og hvor leserne kan kommentere innleggene.

Ordet «blogg» (eng. Blog) er en forkortelse for weblogg (eng. Weblog). Logg betyr «dagbok», som i en kapteins logg på et skip (Hewitt, 2005; Jenkins, 2006). En weblogg kan derfor sies å være en logg som blir vedlikeholdt på Internett.

Ifølge Solhaug (2006) kan blogger være temabaserte eller altomfattende. Det finnes nå mange slags blogger – alt fra tidsskrifter til nyhetssider, læringsverktøy, kunnskapsbaser og ulike interessefellesskap (Bruns & Jacobs, 2006).

3.2.2 Den første blogg

Det er ikke enighet i litteraturen når den aller første bloggen ble laget. Warlick (2005) oppgir at den første bloggen ble laget i 1994 av Justin Hall. Solhaug (2006) nevner året 1995 og Hewitt (2005) året 1999. Kanskje Hewitt nevner året 1999 fordi bloggerverktøyene Blogger og Pitas ble lansert da?

3.2.3 Eksempler på blogger

Som eksempler på blogger kan følgende websider nevnes: **Groklaw**

(<http://www.groklaw.net/>) er en blogg startet av Pamela Jones i 2003. Groklaw er en juss-blogg som dekker saker av interesse for Free and Open Source Software (FOSS) samfunnet, og dekker saker som SCO vs. IBM og Oracle vs. Google. **Hardware.no**

(<http://www.itavisen.no/>) er en nettavis om datateknologi. Blogger finnes også ved **Universitetet i Oslo**, for eksempel har Transactions egen blogg om aktuelle saker (<http://www.intermedia.uio.no/display/transactions/BLOG>).

3.2.4 Bloggosfæren

Bloggosfæren (eng. the Blogosphere) er en vanlig betegnelse for å beskrive hele samfunnet av blogger og bloggere, som samhandler gjennom et stort antall kryssreferanser mellom individuelle blogginnlegg (Bruns & Jacobs, 2006; Warlick, 2005). Warlick (2005) betegner Bloggosfæren som en global konversasjon. Egentlig burde man også kunne inkludere Wikier (jf. «Wiki», s. 39) i denne definisjonen av Bloggosfæren, noe som blir gjort i denne oppgaven, men det blir vanligvis ikke gjort.

Sifry (2008) oppgir 133 millioner blogger verden over i 2008. Videre skrives 900.000 innlegg per dag. Forsiktig sagt må det kunne sies at veksthastigheten i Bloggosfæren til nå har vært enorm.

3.2.5 Bruk av blogg

I denne delen av oppgaven redegjøres det for enkel bruk av en blogg. Verktøyet «Blogger» (<https://www.blogger.com/>) blir beskrevet, fordi den er gratis og fordi den er mye brukt (Warlick, 2005), men det finnes mange flere.

Fremgangsmåten for å **opprette en ny blogg** er å gå til <https://www.blogger.com/start>, klikke «Opprett bloggen nå» pila, og fylle ut informasjon slik som brukernavn, passord, visningsnavn og e-post adresse. Deretter spør Blogger om informasjon om den nye bloggen, slik som bloggens navn (Warlick, 2005). Det er også mulig å legge bloggen på egen server.

En blogg kan bli **vedlikeholdt** av en eller flere medarbeidere, men sjelden fler enn tre (Hewitt, 2005). Det er altså mulig å la flere forfattere skrive nye innlegg til bloggen, og på Blogger er det også mulig å begrense hvem som får skrive kommentarer til innleggene. Derimot kan innleggene leses av alle med Internett-tilgang. Etter at eleven har logget inn, lages et **nytt innlegg** ved å trykke «Nytt innlegg», eller ved å trykke «Innlegg» for å få en oversikt over de seneste innleggene og deretter trykke «Nytt innlegg». Et nytt skjermvindu dukker da opp, hvor eleven oppgir en tittel på innlegget og skriver en tekst. Om det ønskes, kan denne teksten redigeres i HTML. Til slutt **publiseres innlegget** ved å trykke «Publiser». Det er også mulig å lagre innlegget, som en kladd, ved å trykke «Lagre som utkast».

Overføringen til en Internett server tar bare noen få sekunder. Et **innlegg kommenteres** ved å gå til innleggets URL adresse. Et innlegg lagres på WWW, som en helt vanlig hjemmeside, i kronologisk rekkefølge, men også på en fast adresse kalt en «permalink». Ofte kommer eleven til en slik adresse etter et søk på Google, eller kanskje etter et besøk på en annen blogg som lenker til innlegget. Ved å klikke på «Comments», som vanligvis finnes på en linje under innlegget, så åpnes det en side hvor en **kommentar** kan skrives inn. Ved å klikke «Publiser kommentaren din», så publiseres kommentaren øyeblikkelig. Kommentaren kan forhåndsvises før den publiseres ved å klikke «Forhåndsvisning». Videre er det mulig for eieren av bloggen å **slette upassende kommentarer**. Kommentaren kan leses av andre elever på innleggets «permalink».

3.2.6 Bloggen som sosial programvare

Kommunikasjonsformen i en blogg er asynkron. Det vil si at mottageren kan lese teksten på et senere tidspunkt enn da den ble skrevet og lagret (Gates mfl, 1995). Dette i motsetning til for eksempel chatting, det vil si Instant Messaging (IM), hvor kommunikasjonen foregår synkront, som en en-til-en samtale, og hvor meldingene varer bare så lenge chat-vinduet er åpent (Huffaker, 2004).

3.3 Wiki

I denne delen av oppgaven presenteres teori om wikier og wikier defineres. Det redegjøres for wikienes opprinnelse. Deretter nevnes eksempler på wikier. Videre beskrives hvordan wikier brukes, og ulike wiki-verktøy beskrives. Til slutt redegjøres det for wikier som sosial programvare.

3.3.1 En definisjon på Wiki

En wiki er, i likhet med en blogg, sosial programvare basert på World Wide Web (WWW) som underliggende teknologi (jf. «Web 2.0», s. 35). Fordi wikier bruker WWW som underliggende teknologi, har wikier også de samme muligheter som HTML pluss litt til (jf. «World Wide Web», s. 10).



Illustrasjon 7: Wiki-Wiki buss i skytteltrafikk. Foto: Ambo (2002).

Ordet «wiki» er hawaiiisk og betyr «rask», (Lockard & Pegrum, 2007; J. A. West & M. L. West, 2009; Åkerlund, 2008). Mer nøyaktig er «wiki» en forkortelse av «wiki wiki» som betyr «veldig rask» (Cunningham, 2003).

Navnet til buss-systemet med dette navnet inspirerte Ward Cunningham i 1995 til å kalle sin nye websideteknologi for «WikiWikiWeb» (Cunningham, 2003; J. A.

West & M. L. West, 2009, s. 3). Se Illustrasjon 7 (Ambo, 2002), som viser en slik buss.

Navnet wiki kan dermed sies å være inspirert fra dagligtale (jf. «Dataterminologi», s. 12). Solomon & Schrum (2007) karakteriserer en wiki på denne måten:

«A wiki is a Web page and as such is accessible to anyone with a Web browser and an Internet connection. This is where the similarity to a traditional Web page ends, because a wiki allows readers to collaborate with others in writing it and adding, editing, and changing the Web page's contents at any time.» (s. 57-58).

Som det fremgår av sitatet over er en wiki side i kontinuerlig forandring. En wiki kan derfor sees på som et kollektivt verktøy hvor innholdet mangler eierskap, og kontroll utøves av fellesskapet (Bjarnø mfl, 2008, s. 110). J. A. West & M. L. West (2009) påpeker i likhet med Solomon & Schrum (2007) at en wiki er et verktøy for å samarbeide om tekster på Internett, hvor hvem som helst kan redigere det som allerede er publisert. Dette kan forstås som at flere elever kan jobbe mot det samme dokumentet samtidig, og at alle elevene vil fortløpende se endringer i dokumentet. En wiki passer selv på hvilke endringer som er gjort, og hvem som har gjort endringene, og det er enkelt å angre tekstendringer. Det J. A. West & M. L. West sier innebærer at elevene ikke trenger å sende rundt mange ulike versjoner av et dokument, eller at en utvalgt elev må redigere de ulike tekstfragmentene sammen til et hele.

3.3.2 Den første Wiki

Den første wiki ble laget som et nettsted hvor det er lett og raskt å publisere (Richardson, 2010). Den første wiki ble som nevnt skrevet av Ward Cunningham i 1995, og ble kalt WikiWikiWeb (Cunningham, 2003; Richardson, 2010; J. A. West & M. L. West, 2009). WikiWikiWeb (<http://c2.com/cgi/wiki?WikiWikiWeb>) er fremdeles aktiv, og handler om software design og programmering. Cunningham (2003) skriver at han hadde laget lignende systemer tidligere, men først i 1995 kjørte et slikt system, kalt en wiki, på nettet.

Ifølge Cunningham (2003) ble WikiWikiWeb laget for å skape et samfunn rundt et nettsted, hvor programmerere kunne tenke sammen om strukturene de lager i sine programmer, og at de unike sosiale konvensjonene og egenskapene nok ikke hadde utviklet seg dersom teknologien ble kalt «electronic-encyclopedia».

3.3.3 Eksempler på Wikier

Som eksempler på wikier kan følgende websider nevnes:

Wikipedia

Den kanskje mest kjente wiki er antagelig Wikipedia (<http://www.wikipedia.org/>). Wikipedia er en gratis online leksikon med fullstendig åpent innhold. Nesten alle artikler kan redigeres

av hvem som helst (J. A. West & M. L. West, 2009).

Hannemyr (2004) referert i Bjørkeng (2004) sier at Wikipedia fungerer forbausende godt, og sier at kvaliteten på Wikipedias artikler er bra nok til at han refererer til dem i sine vitenskapelige artikler. Hannemyr er ifølge Bjørkeng (2004) en av bidragsyterne til Wikipedia.

WikiLeaks

WikiLeaks (<http://www.wikileaks.org/>) er et nettsted som er kjent for å publisere tidligere hemmeligstemplede dokumenter. Hannemyr (2010) referert i Weiby (2010) sier at det har vært knyttet en usikkerhet til om materiale på WikiLeaks er ekte eller ikke, men at WikiLeaks nå blir behandlet på linje med andre seriøse kilder. Heftøy (2010) referert i Weiby (2010) sier at offentliggjøring av hemmelige dokumenter ikke er noe nytt i journalistikken, men at det nye er at hvem som helst nå får tilgang til å lese dokumentene selv.

Code : version 2.0

Boka «Code : version 2.0» (<http://codev2.cc/>) (Lessig, 2006), som blant annet handler om wikier, ble skrevet på en wiki, og er dermed en leser-redigert bok.

Universitetet i Oslo

Ved Universitetet i Oslo brukes det også wikier. Et eksempler kan være «Åpen arkeologi» (<http://www.intermedia.uio.no/display/arkeologi/Hjem/>). Det er også mulig å opprette sin egen Wiki (<http://www.uio.no/tjenester/it/utdanning/wiki/>).

3.3.4 Bruk av wiki

I denne delen av oppgaven redegjøres det for enkel bruk av en wiki.

Verktøyet Wetpaint Central (<http://www.wetpaintcentral.com/>) blir gjennomgått her som et eksempel på et nettsted som drifter wikier for alle. Verktøyet Wetpaint Central blir beskrevet, fordi den er gratis og fordi den er mye brukt.

En wiki ligner på en blogg når det gjelder bruken, innlogging og publisering (Salvesen, 2010). Fremgangsmåten for å **opprette en ny wiki** er å gå til <http://www.wetpaintcentral.com/>, klikke på «Sign up» knappen, og fylle ut informasjon slik som brukernavn, passord og e-post adresse. Deretter velges «Create your own site» og mer informasjon må fylles inn, slik som

sidenavn og nettsadresse. Fremgangsmåten for å **lage en ny side** er å klikke «Add a New Page» fra «Home». Fra den nye siden **skrives et innlegg** ved å klikke «EasyEdit». I Wetpaint skrives dokumenter ved hjelp av en WYSIWYG (What You See Is What You Get) editor. Markup koder kan ikke benyttes, og det er kanskje like greit. Til slutt lagres innlegget ved å klikke «Save». **Et innlegg rettes** på samme måte som det skrives ved å klikke «EasyEdit». Ved å klikke «complete history» gis en oversikt over alle rettelser som har vært gjort for et innlegg. Derfra kan versjoner som inneholder feil fjernes, og versjoner som er slettet ved en feil kan gjenopprettes. Grunnen til rettelser kan også noteres. Innlegg kan egentlig aldri helt slettes fra en wiki, og det er alltid mulig å gjenopprette slettede innlegg og tekst.

3.3.5 Wikier som sosial programvare

En wiki er en måte å fange kollektiv visdom. Hvis man mener at kollektiv visdom er en illusjon – så er det heller ingen grunn til å forsøke å fange den. Kollektiv visdom er ofte forbausende nøyaktig (Surowiecki, 2004). Det kan her trekkes paralleller til kunstig intelligens (jf. «Kunstig intelligens», s. 19) hvor kollektiv intelligens erstatter behovet for en intelligent datamaskin, fordi man kan samarbeide på nettet med andre mennesker.

Kommunikasjonsformen i en wiki i likhet med en blogg er asynkron [det vil si at mottageren kan lese teksten på et senere tidspunkt enn da den ble skrevet og lagret.] Wikiens sosiale aspekter kan være et diskusjonsmedium, et oppbevaringssted, et mail system, et verktøy for samarbeid (WikiWikiWeb, 2010).

3.4 Andre Web 2.0-teknologier

For å illustrere det brede spekteret av Web 2.0-teknologier gjennomgås her overfladisk andre Web 2.0-teknologier enn blogg og wiki.

3.4.1 Learning Management Systems

Learning Management System (LMS) er en læringsplattform (Bjarnø mfl, 2008, s. 126). «Fronter» (<http://com.fronter.info/>) og «it's learning» (<http://www.itslearning.no/>) er eksempler på LMS-er basert på Web 2.0-teknologi, og er mye brukt i norsk skole (Liestøl, Fagerjord, & Hannemyr, 2009; Munkvold, Fjeldavli, Hjertø, & Hole, 2008). Elevene kan innlevere oppgaver på en LMS. Både Salvesen (2010) og Munkvold mfl (2008) nevner muligheten av at elevene utfører tester med umiddelbar tilbakemelding på en LMS.

Bjarnø mfl (2008) sier at begrepet «Learning Management Systems» kan gi inntrykk av at det legges vekt på administrative sider, men hevder at det i norsk skole legges vekt på teknologiens evne til å støtte læring i tillegg til administrasjon. Likevel kan det Bjarnø mfl sier vurderes som at et overvåkings- og kontrollaspekt er et vesentlig element ved en LMS. Bjarnø mfl (2008, s. 132) sier da også at: «*Et LMS kan være nokså rigid og hierarkisk og regjeres av lærere og systemadministratorer.*»

Fordi fokus i nettbaserte samfunn tradisjonelt dreier seg om frivillig samarbeid, er LMS ikke en typisk Web 2.0-teknologi og vil ikke bli drøftet spesielt i denne oppgaven.

3.4.2 Bilder, video, applikasjoner og nettsamfunn

Picasa (<http://picasaweb.google.com/>) og **Flickr** (<http://www.flickr.com/>) er nettsamfunn for å dele foto. **YouTube** (<http://www.youtube.com/>) er et nettsamfunn for videodeling. Salvesen (2010) poengterer at det er mulig å legge video fra YouTube på en blogg eller wiki. En **podcast** er lyd eller video som deles over nettet.

Facebook er et nettsamfunn hvor elevene lett kan holde kontakt med hverandre. Salvesen (2010) uttrykker det slik at elevene er venner på Facebook. Salvesen (2010) foreslår at blant annet at skolen kan ha sin egen Facebook side med mulighet for å både informere og kommunisere med foreldre og elever.

Twitter er ifølge Salvesen (2010) en tjeneste som best kan beskrives som en webutgave av masseutsendt SMS. De pedagogiske mulighetene, er ifølge Salvesen, de samme som for Facebook – mulighet for kjappe spørsmål, svar og tips.

Kontorprogrammer er også i ferd med å flytte ut på nettskyen, slik som tekstbehandling, regneark, presentasjonsverktøy og kalender (Åkerlund, 2008). En fordel er at software oppdateres automatisk på nettstedet, og at det er gratis.

Videospill og simulatorer kan også oppfattes som tekst, men den underliggende teknologien er sannsynligvis ikke Web 2.0, selv om programmet kjører innenfor et browservindu, og derfor blir ikke dette drøftet i oppgaven. Slike programmer kan likevel være nyttige i en pedagogisk sammenheng.

3.4.3 Scratch

Allerede M87 (1987, s. 57) sier at «*Undervisning ved hjelp av data- og medieteknologi innebærer i de fleste tilfeller at elevene får kjennskap til hjelpemidlenes oppbygning og*

virkemåte.» Å kunne litt om programmering gjør det lettere for elevene å forstå hvordan programmer fungerer. Innsikt i programmers virkemåte kan gjøre det lettere å bruke programmer mer effektivt.

Scratch er et programmeringsspråk som gjør det mulig for elevene å dele interaktive programmer som de har laget selv på webben. Selv om det ikke er vanlig å nevne systemer som Scratch i en Web 2.0 sammenheng, inngår språket likevel som Web 2.0-teknologi. Scratch ligner på blogging, men man laster opp programmer man har laget i stedet for annen tekst.

Se eksempler på Scratch-programmer i Vedlegg 1, s. 91: «Differansemaskinprogram», s. 91, er et eksempel på et program som uansett alltid arbeider på samme måte slik differansemaskinen ville ha gjort (jf. «Den mekaniske datamaskinen», s. 6). Programmet genererer alltid den samme tabellen «2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256, 512, 1024...» Siden datamaskiner fungerer binært, så er slike potenser av 2 vanlig å finne i forbindelse med datamaskiner (jf. «Moores lov», s. 16). «Analysemaskinprogram», s. 91, er et eksempel på et program som kan endre beregningsrekkefølge tilsvarende analysemaskinen (jf. «Den mekaniske datamaskinen», s. 6) avhengig av brukervalg og «tilfeldige» avgjørelser. Også spesiell maskinvare kan brukes til å generere tilsynelatende tilfeldige verdier, slik at datamaskinen kan ta «tilfeldige» avgjørelser. «GCD-algoritmen», s. 91, er et eksempel på et program som er kort, men kanskje likevel vanskelig nok å forstå.

3.5 Kommentarer og refleksjoner

Forskjellene mellom blogger og wikier er ikke så store, fordi begge er basert på samme underliggende teknologi. J. A. West & M. L. West (2009) forsøker å sammenfatte forskjellene på blogger og wikier. Blogger skrives i kronologisk rekkefølge hvor det nyeste innlegget kommer øverst. Wikier er mer dynamiske, man grupperer informasjon og bruker hyperlenker. En blogg er styrt av en utvalgt person som har ansvaret for innhold og struktur. Mens eierskapet på en Wiki er distribuert og delt mellom alle som bidrar. Men den tilsynelatende viktigste forskjellen mellom en blogg og en wiki er at bidragene fra andre brukere ikke lar seg endre i en blogg, mens bidragene i en wiki er åpne for redigering. Det J. A. West & M. L. West sier innebærer at en wiki aldri kan slettes helt fordi flere personer kan ha eierskap til teksten. Mens bloggen kan derimot slettes helt av eieren.

I forbindelse med Web 2.0-verktøy er det viktig å velge riktig verktøy til oppgaven. For en

hammer ser alle problemer ut som en spiker, og læreren må unngå å løse ethvert problem ved å alltid velge det samme verktøyet. Å kunne velge riktig verktøy kan også regnes som en del av digital kompetanse. Blogger (blogg), Wetpaint (wiki), Facebook (sosialt nettverk), Flickr (bilde), YouTube (video) er alle ulike verktøy som er ment å løse ulike problem.

4 Pedagogisk bruk av IKT i skolen

«Men lærer man bedre med digitale verktøy da?» spør Salvesen (2010, s. 10). Den nye teknologien i seg selv fører ikke nødvendigvis til forbedret læring. Det har vært investert store summer i e-læringsprosjekter i USA. «Det store flertallet av disse var en pedagogisk og økonomisk katastrofe» (Bach-Gansmo & Koch, 2006, s. 13).

Det kan hevdes at elevene får IKT-kompetanse som gir en «god digital bakgrunn for videre læring og utdanning» og at IKT gir «en ny vei inn mot læring» som elevene er opptatt av (Salvesen, 2010, s. 10). Både Salvesen (2010) og Collins & Halverson (2009) sier at skolen digitaliseres fordi hele samfunnet digitaliseres, og spør om skolen skal holdes utenfor denne utviklingen?

L06 sier at IKT skal brukes i alle fag (UFD, 2005). Men dersom IKT ikke passer inn i skolens tradisjonelle praksis, og denne praksisen ikke lar seg endre, så er kanskje dette kravet i L06 urimelig? Salvesen (2010, s. 10) understreker da også at det har vært gjort store investeringer «på maskiner og infrastruktur for å tilrettelegge for digital læring.» I lys av det Salvesen sier kan det kanskje tenkes at disse midlene kunne ha vært brukt langt mer fornuftig på andre læringstiltak i skolen? Salvesen (2010) i tråd med Collins & Halverson (2009) poengterer videre at klasserommene moderniseres slik samfunnet for øvrig stadig moderniseres, og legger til at: «Lærere som får klasserommet fylt med maskiner kan ikke fortsette som før, metoder må endres, rutiner må endres, pedagogikken må endres.» (s. 12).

I dette kapittelet skisseres først en «Historisk oversikt over bruk av IKT i skolen», etterfulgt av en beskrivelse av «Enhetsskolen, fellesskolen og likeverdig utdanning». Deretter følger en redegjørelse for «Kunnskapsløftet», «Digital kompetanse i skolen» og «Relasjonen mellom IKT og læring». Til slutt blir det gitt en beskrivelse av «Didaktisk relasjonstenkning».

4.1 Historisk oversikt over bruk av IKT i skolen

I denne delen av oppgaven gis en historisk oversikt i kronologisk rekkefølge over bruk av IKT i skolen.

Erstad (2004) påpeker at medier ikke er noe nytt i pedagogisk sammenheng. Allerede fra 1920-tallet har man diskutert medienes rolle i læring i forhold til bruk av film, radio, avis og fjernsyn. Haugsbakk (2010) bekrefter dette og framhever at i Normalplanen av 1939 ble

audiovisuelle medier trukket fram og beskrevet positivt.

Erstad (2004) ser nærmere på utviklingen innen pedagogikken og setter den i sammenheng med teknologiutviklingen og utviklingen innen læringsteori. Erstad (2004) framhever videre at fra 1960 til begynnelsen av 1970-tallet var det instrumentelt syn på læring som dominerte. Dette synet var forankret i behaviorisme og gjenspeilte seg også i bruk av moderne teknologi som var «*knyttet til enkle læringsmaskiner basert på skinneriansk tenkning om stimulus og respons*» (Erstad, 2004, s. 91) (jf. «Skinner's læringsmaskin», s. 20). På 1970-tallet, hevder Erstad (2004), kom den kognitive læringsteorien som motreaksjonen på behaviorisme. Dette gjenspeilte seg også i teknologiutviklingen og dens fokus på kunstig intelligens (jf. «Kunstig intelligens», s. 19).

I Mønsterplanen av 1974 beskrives bruk av massemedier i undervisning positivt, men man hadde samtidig en mer kritisk holdning til denne bruken (Haugsbakk, 2010). Det var ikke snakk om datamaskiner, men massemedier i form av bilder og film. Haugsbakk (2010) poengterer at kritikken av massemedier i Mønsterplanen 1974 går ut på å ha en kritisk holdning til det man for eksempel ser på film. Her er det lett å trekke paralleller til nettet, hvor mange nå sier at man bør ha en kritisk holdning til det man finner og leser (jf. «Skolens forutsetninger», s. 62).

Utviklingen på 1980-tallet kan illustreres ved hjelp av St.meld. nr. 39 (1984) som var «*den første samlede politiske vurdering av de viktigste spørsmål som er forbundet med innføring av edb i skolen.*» (s. 3). I St.meld. nr. 39 (1984) ble det lagt fram en 4-årig handlingsplan om bruk av datamaskiner i skolen.

I Læreplanen M87 introduseres datateknologi i læreplansammenheng (Haugsbakk, 2010). I M87 (1987) snakket man om data- og medieteknologien. På slutten av 1980-tallet kom St.meld. nr. 37 (1988) som skulle vurdere den 4-årige handlingsplanen fra årene 1984-1988, og som sier følgende om vellykket innføring av databruk i skolen: «*Erfaringene viser at de to mest kritiske faktorene for vellykket innføring og bruk av datateknologi i skolen, er lærerutdanning og programvareutvikling.*» (s. 10).

Erstad (2004) påpeker at på 1990-tallet har man i pedagogikken hatt fokus på prosjektarbeid, problembasert læring og ansvar for egen læring. Innenfor teknologiutviklingen ble World Wide Web, hypertekst, simuleringer og e-mail utbredt, noe som åpnet mange muligheter for læring som man ikke hadde tidligere.

St.meld. nr. 14 (1989) var utformet som en handlingsplan for informasjonsteknologi i skole

og opplæring for årene 1990-1993.

L97 sier lite om bruk av informasjonsteknologi. Haugsbakk (2010) påpeker at beskrivelser av ny teknologi i L97 er altfor generelle og mangler didaktiske vurderinger. Den nye teknologien omtales positivt. Men på en annen side understreker L97 (1996) at elevene bør utvikle evne til å benytte elektroniske hjelpemidler kritisk og konstruktivt.

På 1990-tallet innførte man Handlingsplan IT i norsk utdanning. Plan for 1996-1999. En ny handlingsplan IKT i utdanning. Plan for 2000-2003 ble innført fra 2000. I denne handlingsplanen gikk regjeringen inn for en femårig IKT satsing i form av et Program for digital kompetanse. Handlingsplan IKT i utdanning. Plan for 2000-2003 framhever viktigheten av å øke vekt på den pedagogiske bruken av IKT. Også utdanning av lærere med tanke på kompetanseutvikling innenfor IKT vektlegges. Vektlegging av lærernes kompetanseutvikling har vært også nevnt i de ovenfornevnte stortingsmeldingene og i handlingsplanen IT for norsk utdanning. Plan for 1996-1999.

Program for digital kompetanse 2004-2008 (UFD, 2004) framhever at IKT må integreres i læringsarbeidet på en bedre måte enn i dag. Man må få en bedre balanse mellom tilgangen til teknologien og den faktiske utnyttelsen av ny teknologi. Samtidig må ikke IKT lenger være en sak for spesielt interesserte, og visjonen var «digital kompetanse for alle».

4.2 Enhetsskolen, fellesskolen og likeverdig utdanning

Enhetsskolen er et viktig utdannings- og samfunnspolitisk redskap, som forventes å bidra til å utjevne sosiale forskjeller i samfunnet (Engelsen, 2003). «*Enhetsskoleideologien har vært dominerende i etterkrigstidens læreplaner – selv om forståelsen av begrepet 'enhetsskole' har variert noe.*» (Engelsen, 2003, s. 104). Engelsen (2003) påpeker at enhetsskolen innebærer å se på alle elevene som likeverdige samtidig som ulikheter mellom elevene respekteres og tas hensyn til.

I L06 er begrepet enhetsskolen erstattet med begrepet fellesskolen. Også St.meld. nr. 31 (2008) bruker begrepet fellesskolen, og sier at: «*Alle elever skal ha like muligheter til å utvikle sine evner og talenter. Tilpasset opplæring innenfor fellesskapet skal være grunnleggende for fellesskolen.*» (s. 8). Fellesskolen gir alle lik tilgang på opplæring, og elevene fra hele landet er i hovedsak samlet i en felles skole (ibid.).

Berg (1999) sier at et likeverdig utdanningstilbud betyr at alle elever skal ha samme adgang til utdanning. Et likeverdig utdanningstilbud betyr ikke at alle elever skal behandles likt, men at elever med ulike behov skal behandles ulikt, slik at de mer likestilt ved avsluttet utdannelse.

Berg (1999) understreker samtidig at skolens oppgave er å arbeide for større likhet i samfunnet.

4.3 Kunnskapsløftet

Kunnskapsløftet (L06) ble innført høsten 2006 (Liestøl mfl, 2009) og omfatter elevene på grunnskolen og i videregående skole (Kunnskapsdepartementet, 2010). L06 består av tre deler. For det første «Læreplan for grunnskole og videregående opplæring, generell del». For det andre «Rammeverk for kvalitet – Læringsplakaten» og for det tredje «Læreplanene for fag». Den generelle læreplanen tar utgangspunkt i de overordnede formålene for hele skolesystemet slik de er formulert i formålsparagrafene (Engelsen, 2006). Den generelle delen er forankret i opplæringslovens § 1-2 (Utdanningsdirektoratet, 2004). Læringsplakaten inneholder prinsipper og retningslinjer for grunnopplæringen som skal være grunnlag for kvalitetsutvikling og vurdering ved det enkelte lærested (ibid.). Læreplanene for fag beskriver formålet med faget, fagets struktur og hovedområder, samt kompetansemål i fagene og prinsipper for vurdering (Engelsen, 2006; Utdanningsdirektoratet, 2004).

Grunnleggende ferdigheter i L06

Utdanningsdirektoratet (2004, s. 5) beskriver grunnleggende ferdigheter som ferdigheter som er *«avgjørende for utvikling av faglig kunnskap og viten, og for å kunne kommunisere og samhandle med andre i et bredt spekter av sammenhenger.»* Det sies videre at ferdighetene er faguavhengige og fagavhengige. På den ene siden er de faguavhengige fordi de er viktige for læring og utvikling i de fleste fag. Mens på den andre siden er de fagavhengige fordi de utvikles på fagenes premisser (ibid.).

L06 (2005) innførte fem grunnleggende ferdigheter. Som er som følger: å kunne uttrykke seg muntlig, å kunne uttrykke seg skriftlig, å kunne lese, å kunne regne og å kunne bruke digitale verktøy. Engelsen (2006) påpeker i tråd med Traavik (2009) at de grunnleggende ferdighetene går på tvers av fag og skal inkluderes i alle fagene.

Det nevnes helt konkret i L06 (2005) at elevene skal lære å søke, lokalisere, behandle, produsere, gjenbruke, presentere og kritisk evaluere informasjon. De skal i tillegg

kommunisere og samhandle med andre. Salvesen (2010) påpeker i denne sammenheng at bruken av sosiale medier ikke nevnes i L06 fordi mange av mulighetene ikke fantes den gangen.

4.4 Digital kompetanse i skolen

Digital kompetanse er et begrep som brukes hyppig når det er snakk om IKT i skolen.

Ordet «digital» kommer fra «digitus», som er latin for finger (Bjarnø mfl, 2008; Liestøl mfl, 2009). *«I dagligtale brukes digital i forbindelse med datamaskiner og datamaskinens binære tallsystem.»* (Bjarnø mfl, 2008, s. 17).

Digital kompetanse er definert som *«ferdigheter, kunnskaper, kreativitet og holdninger som alle trenger for å kunne bruke digitale medier for læring og mestring i kunnskapssamfunnet»* (ITU, 2005, s. 30). På bakgrunn av denne definisjonen påpeker Erlien & Mork (2009) at digital kompetanse er noe langt mer enn tekniske ferdigheter.

St.meld. nr. 30 (2004, s. 48), «Kultur for læring» definerer digital kompetanse som *«[...] summen av enkle IKT ferdigheter, som det å lese, skrive og regne, og mer avanserte ferdigheter som sikrer en kreativ og kritisk bruk av digitale verktøy og medier.»* St.meld. nr. 30 (2004) ser på digital kompetanse som en svært sammensatt kompetanse, som inkluderer bruk av programvare, evne til å søke og behandle informasjon og evne til kritisk og kreativt utøve vurdering av digitale sjangrer og medieformer.

I St.meld. nr. 30 (2004) nevnes også det engelske begrepet «digital literacy» som er et begrep som definerer og beskriver både grunnleggende IKT-ferdigheter og innovativ bruk av IKT i læringsarbeidet. Bjarnø mfl (2008) ser også nærmere på begrepet «digital literacy» og sier at å være «literacy» på engelsk betyr å kunne lese og skrive tilstrekkelig til å kunne fungere i samfunnet. I denne sammenheng påpeker Erstad (2004) at oversettelsen av begrepet «literacy» til norsk ikke fungerer og derfor brukes begrepet kompetanse, selv om kompetansebegrepet er mer generell og unyansert enn begrepet «literacy».

L06 bruker ikke begrepet digital kompetanse men som vist tidligere brukes betegnelsen «å kunne bruke digitale verktøy». Bjarnø mfl (2008) kommenterer dette og sier at det å kunne bruke digitale verktøy er et begrep som uttrykker ferdighet, dvs. et begrep som omfatter praktiske ferdigheter og ikke forståelse, holdninger og påvirkning fra omgivelsene. På denne måten blir dette begrepet snevrere enn begrepet digital kompetanse.

UFD (2004) i «Program for digital kompetanse 2004-2008» kommer med en annen definisjon av digital kompetanse: «*Digital kompetanse er den kompetansen som bygger bro mellom ferdigheter som å lese, skrive og regne, og den kompetansen som kreves for å ta i bruk nye digitale verktøy og medier på en kreativ og kritisk måte.*» (UFD, 2004, s. 7). Også Hetland & Solum (2008) understreker betydningen digital kompetanse har som brobygger mellom andre sentrale ferdigheter.

4.5 Relasjonen mellom IKT og læring

Videre i oppgaven redegjøres det for et sosiokulturelt perspektiv på læring. Deretter beskrives relevant læringsteknologi og læringsteori.

Salvesen (2010) poengterer at elevene ikke oppnår bedre resultater etter at digitale verktøy ble tatt i bruk i undervisningen. Han sier videre at det ikke handler om at elevene lærer bedre ved bruk av digitale verktøy, men at de lærer på en annen måte.

4.5.1 Et sosiokulturelt perspektiv på læring

I denne delen av oppgaven presenteres noen sentrale aspekter i et sosiokulturelt perspektiv på læring. Et sosiokulturelt perspektiv er valgt, fordi Web 2.0 som tidligere nevnt er sosial programvare, og dette perspektivet ser også ut til å falle innenfor CSCL paradigmet (jf. «CSCL», s. 56). Erstad (2004) påpeker at fra slutten av 1980-tallet fram til i dag har sosiokulturell læringsteori kommet inn i pedagogikken. Sosiokulturell teori trekker inn kulturelle, sosiale og diskursive forhold ved læring.

Ludvigsen & Hoel (2002) omtaler sosiokulturelt perspektiv som et alternativ til behaviorisme og kognisjonsforskning. Sett fra et sosiokulturelt ståsted er kunnskap sosialt og kulturelt konstruert. Topp, Wessel, Steen-Hansen, & Tanggaard (2003) viser til Dysthe (2001) som framhever at i et sosiokulturelt perspektiv blir kunnskap konstruert gjennom samhandling, og i en sosial kontekst – og ikke primært gjennom individuelle prosesser. I denne sammenheng påpeker Ludvigsen & Hoel (2002) i likhet med Hauge, Lund, & Vestøl (2007) at kunnskapen utvikles, holdes ved like og endres i en historisk, sosial og kulturell kontekst der mennesker samhandler med hverandre og med de kontekstene de er en del av. Hauge mfl (2007, s. 18) sier videre at «*I et sosiokulturelt perspektiv er det et fokus på aktiviteter, og særlig på hvordan aktiviteter konstitueres gjennom sosial interaksjon og bruk av kulturelle verktøy som språk, tegn og materielle redskaper (artefakter).*» (jf. «Medierende artefakter», s. 53).

Dysthe (2001) påpeker at sosiokulturell tradisjon er inspirert av Vygotskij. Også for Vygotskij er sosial samhandling selve utgangspunktet for læring og utvikling (Bråten & Thurmann-Moe, 1996; Dysthe & Igland, 2001; Hagtvet, 2004). Dysthe (2001, s. 36) omtaler kunnskap som «situert» dvs. «*at kunnskapen er innfiltra i ein historisk og kulturell kontekst.*» Læringen er derfor påvirket av konteksten. Kunnskap distribueres mellom mennesker i et fellesskap på bakgrunn av at forskjellige deltakere kan ulike ting.

Den nærmeste utviklingssonen

Rommet mellom det utviklingsnivået barnet allerede har nådd, og det nivået det er på vei mot betegnes av Vygotskij som sonen for den nærmeste utvikling (Bråten & Thurmann-Moe, 1996; Dysthe, 2001; Langford, 2005; Pine, 1999). Bråten & Thurmann-Moe (1996) påpeker at læringsprosessene, som god undervisning, må rettes inn mot dette rommet, ifølge Vygotskij, fordi det er her at de ennå uferdige læringsprosessene kan utvikles.

Vygotskij påpekte at barnet i samarbeid med voksne eller mer kompetente kamerater kan klare vanskeligere oppgaver enn det kan klare på egen hånd. Og videre at det barnet klarer med hjelp i dag, vil det kunne klarer alene på et senere tidspunkt. Læring skjer altså gjennom samhandling (Bråten & Thurmann-Moe, 1996; Säljö, 2001). Ifølge Vygotskij er sosial samhandling utgangspunkt for læring, ikke bare en ramme rundt læring (Dysthe, 1999). Karlsdottir & Stefansson (2004) foreslår å bruke oversettelsen sone for potensiell utvikling framfor den nærmeste utviklingssonen fordi de mener at den ligger nærmere den russiske originalen som Vygotskij brukte.

Det ovenstående kan forstås som at Web 2.0-teknologier kan være en måte å komme i kontakt med den mer kompetente «andre» i globalt samarbeid på Internett.

Situert læring

Situert læring innebærer at læring skjer innenfor et praksisfellesskap. Dette fellesskapet er kjennetegnet ved mesterlære og at eleven får tilgang til fellesskapet gjennom legitim perifer deltagelse (Lave & Wenger, 2003). Legitim perifer deltagelse er her en måte å forstå læring på, og ikke en undervisningsteknikk eller pedagogisk strategi (Sølvberg, 2004).

Wenger (1998) lister opp fire følgende måter å lære på. 1. «learning as belonging» i et fellesskap. 2. «learning as becoming», skape en identitet. 3. «learning as experience», skape mening. 4. «learning as doing», øvelse. Wenger (1998) sier at alle disse 4 måter å lære på går

under betegnelsen praksisfellesskap (eng. Community of Practice).

Læringssynet i skolen er basert på antagelsen om at læring er en individuell prosess, som har en begynnelse og slutt, og som bør separeres fra andre aktiviteter, og som er resultatet av undervisning. Derfor avskjermes elevene i klasserom slik at de uforstyrret kan følge læreren oppmerksomt eller fokusere på oppgaver. Derfor lages drill-programmer for datamaskinbasert opplæring. Kunnskap måles med tester hvor kunnskap skal demonstreres uavhengig av kontekst, og hvor samarbeid er regnet som juks. Som et resultat oppfatter mange elever læring som irrelevant, kjedelig og anstrengende. Situert læring er heller å se læring som et sosialt fenomen, som skjer i elevens deltagelse i verden (Wenger, 1998).

Det kan kanskje sies om Web 2.0 at teknologien slipper elevene «fri» i verden, og at de ikke lenger er mentalt avstengt i klasserommet. Alle slags forstyrrende elementer fra nettet får fritt spillerom. Læring er ikke lenger resultatet av lærerens undervisning, men av elevenes sosiale aktivitet på nettet. Hva elevene egentlig har lært er antagelig umulig å vite, og enda vanskeligere å måle.

Om Web 2.0 kan det sies at eleven kan delta i et eller flere samfunn på webben. Selv om man bruker et kallenavn, så skapes en identitet ved å delta i nettsamfunn. I kommunikasjon og samarbeid på nettet møter eleven ulike tanker og blir dermed nødt til å skape sin egen mening. I fag som norsk og engelsk kan det sies at læringen kommer av seg selv når eleven leser og skriver som deltager i et nettsamfunn.

Vi ønsker å forårsake læring, sier Wenger (1998), ta kontroll med det, styre det, aksellerere det, forlange det, eller til og med unngå å stå i veien for det. Uansett ønsker vi å gjøre noe med det. Hvordan vi forstår konseptet læring er viktig for resultatene av våre anstrengelser for å lære. Informasjon lagret på eksplisitte måter er bare en liten del av læring.

Medierende artefakter

Et annet viktig begrep i denne sammenheng er mediering eller formidling av kunnskap, som bygger på Vygotskijs antagelser (Dysthe, 2001). Mediering brukes om all type støtte eller hjelp i læringsprosessen, det kan dreie seg like mye om personer som om redskaper. Vygotskij snakker i denne sammenheng om psykologiske redskaper. Dysthe (2001) understreker at *«den viktigaste medierende reiskapen for mennesket er språket.»*

I et sosiokulturelt perspektiv har begrepene redskap eller verktøy en spesiell betydning. Redskap betegner alle ressursene som vi har tilgang til, og som vi bruker for å forstå

omverdenen. Med ressurser menes både språklige og fysiske ressurser (Säljö, 2001).

Artefakter er ifølge Säljö (2001) gjenstander eller produkter fremstilt av mennesker.

Kunnskap som lever mellom mennesker bygges etterhvert inn i artefaktene. Eksempler på artefakter kan være en øks eller en hammer.

En medierende artefakt er en artefakt som hjelper til med å fortolke omverdenen, slik som et mikroskop, en penn, en kalkulator eller en datamaskin. Men «*menneskets aller viktigste medierende redskap er de ressursene som finnes i språket vårt.*» (Säljö, 2001, s. 84).

Erstad (2004) henviser til Säljö (1999) og sier at Säljö har påpekt koblingen mellom teknologiutvikling og menneskets tenkning. Säljö viser også hvordan denne koblingen påvirker læring, både i forhold til innhold, arbeidsmåter og forståelsen av kunnskap. Erstad (2004, s. 92) sier (om Säljö): «*Kulturens kunnskapsnivå er nedfelt i de medieringsformer og hjelpemidler vi benytter oss av for meninsskaping og kommunikasjon.*»

Ut ifra det Säljö sier ovenfor synes det derfor ganske klart at Web 2.0-teknologier kan forstås som medierende artefakter.

4.5.2 Læringsteknologier

Engelsen (2006) påpeker at tanker om pedagogisk bruk av IKT har vekslet mellom teknologioptimistiske og teknologikritiske faser. Den teknologioptimistiske fasen samsvarte med CAI. På slutten av 1970-tallet kom en ideologikritisk fase. Mens i løpet av 1980-tallet ble man igjen mer optimistisk «*men man hadde likevel ikke så store vyer for bruk av den nye teknologien i undervisningssammenheng.*» (Engelsen, 2006, s. 232).

I denne delen av oppgaven vil fire ulike læringsteknologier og tilhørende læringsteorier bli presentert. Web 2.0 vil bli forsøkt plassert i forhold til disse læringsteknologiene.

CAI

Koschmann (1996) påpeker at Computer-Assisted Instruction (CAI) er det eldste paradigmet for opplæring ved hjelp av datamaskiner. Læringsteorien bak CAI er behavioristisk.

Opplæring handler om overføring eller levering av informasjon, hvor kunnskap er brutt ned i mindre deler, hvor programmet gir eleven en sekvens av aktiviteter, som skal føre til læring, og hvor læringsutbyttet også blir målt (jf. «*Skinner's læringsmaskin*», s. 20). Koschmann (1996) gir inntrykk av at dette også er måten lærere forsøker å undervise elever i skolen. Størstedelen av programvare for opplæring er CAI programmer.

CAI passer dårlig som paradigme for Web 2.0, fordi det er eleven som styrer bloggen og wikien og ikke omvendt. Men KUF (1995) hevder på en annen side at *«Bruk av IT vil kunne lede til bedre individualisering og av undervisningen ved tilpasning til den enkeltes takt og tempo og ved umiddelbar tilbakemelding om hvordan det går og om resultatene av arbeidet. Dette kan også effektivisere undervisningen og frigjøre lærertid til andre sider ved opplæringen.»* (jf. «Skinner's læringsmaskin», s. 20).

ITS

Ifølge Koschmann (1996) er Information Processing Theory (ITS) basert på kunstig intelligens (eng. Artificial Intelligence (AI)) (jf. «Kunstig intelligens», s. 19). Tanken er at hvis en maskin kan programmeres til å vise intelligent oppførsel, så burde systemet i prinsippet kunne ta rollen som en dyktig lærer. Koschmann (1996) hevder videre at dette paradigmet har mange likhetstrekk med CAI.

ITS passer dårlig som paradigme for Web 2.0 av samme grunn som for CAI (jf. «CAI», s. 54).

På en annen side kan kanskje ITS brukes av elever i selvstudium. Kasparov (2010) hevder at det er mulig for ungdom å ha en motstander hjemme på toppnivå i stedet for å trenge en profesjonell trener fra ung alder. Land med lite sjakktradisjon og få tilgjengelige trenere, påstår Kasparov (2010), kan nå produsere vidunderbarn. Som et eksempel nevner Kasparov (2010) Magnus Carlsen fra Norge, hvor det spilles relativt lite sjakk. I tillegg understreker Kasparov (2010) at resultatene fra datamaskinene er fri fra fordommer og doktriner, og derfor kan gi oss ny innsikt i etablert sjakkteori.

Logo-as-Latin

Læringsteorien bak Logo-as-Latin er kognitiv konstruktivisme. Paradigmet har sin opprinnelse i Piaget sitt arbeid. Tanken er at læring skjer ved oppdagelse. I dette paradigme konstruerer eleven dataprogrammer, fortrinnsvis i programmeringsspråket Logo, hvor eleven lærer datamaskinen noe, og i løpet av denne prosessen lærer eleven noe selv (Koschmann, 1996).

Logo-as-Latin ser til en viss grad ut til å passe i forhold til Web 2.0, fordi eleven selv må konstruere innholdet på bloggen eller wikien, og at selve skriveprosessen fremmer læring. På bloggen kan eleven ta rollen som lærer, som skal forsøke å formidle noe til bloggens lesere.

På wikien kan elevene sammen konstruere sin kunnskap og lære i fellesskap. Richardson (2010) framhever at weblogger virkelig er et konstruktivistisk redskap for læring, fordi den kunnskapen som lærere og elever produserer blir en del av den større kunnskapsmengde som Internett representerer.

CSCL

Computer-Supported Collaborative Learning (CSCL) er et paradigme, som synes å være forenelig med Logo-as-Latin, hvor kunnskap er konstruert av eleven, men hvor læringen skjer i en sosial kontekst. Koschmann (1996) viser til at CSCL baserer seg på Vygotskij sin teori om den nærmeste utviklingssone, som ble forklart tidligere i oppgaven (jf. «Den nærmeste utviklingssonen», s. 52). Modellen for opplæring i CSCL er samarbeidende læring, og baserer seg på sosialt orienterte teorier om læring. Koschmann (1996) framhever at læring blir sett på som en prosess, hvor eleven får adgang til et praksisfellesskap.

CSCL er et paradigme som ser ut til å passe svært godt med Web 2.0, fordi Web 2.0 er verktøy for sosialt samarbeid om læring. Det finnes ulike Web 2.0-verktøy som støtter denne formen for læring, for eksempel blogger, wikier og LMSer (jf. «Web 2.0» s. 35).

4.6 Didaktisk relasjonstenkning

I denne delen av oppgaven beskrives didaktisk relasjonstenkning, som fungerer som utgangspunkt for drøfting i kapittel 5 «Drøfting av Web 2.0 som læringsarena», s. 58.

Den didaktiske relasjonstenkningen og den didaktiske relasjonsmodellen (DRM) ble presentert av Bjørndal & Lieberg (1978). Modellen er ment å vise «*relasjoner mellom ulike faktorer som bør analyseres ved undervisningsplanlegging*» (Bjørndal & Lieberg, 1978, s. 135). Bjørndal & Lieberg (1978, s. 135) tenkte seg modellen brukt i planlegging av «*hvilke faktorer og relasjoner som kreves vurdert ved løsningen av en konkret undervisningsoppgave.*»

DRM hos Bjørndal & Lieberg (1978) omfatter følgende faktorer: undervisningens mål, faginnhold, didaktiske forutsetninger, læringsaktiviteter og evaluering. Alle faktorene påvirker hverandre i gjensidig samspill. DRM er blitt kritisert i ettertid av blant annet Imsen (1997), som hevder at «*det finnes mange typer av rammer som relasjonsmodellen ikke omfatter.*» (s. 37). Senere har blant annet Engelsen (2006) tatt med rammefaktorer i modellen. Engelsen (2006, s. 47) hevder at DRM «*er blitt en del av det norske 'didaktiske fellesgodset'.*»

Tiller (1993) påpeker at den DRM kan brukes for å skape system og helhet i tilfeller hvor det er mange faktorer å holde rede på, hvor det kan være lett å miste oversikten. Web 2.0 er et sammensatt og komplisert felt, og i tråd med Tiller brukes derfor DRM som grunnlag for drøfting av Web 2.0 som læringsarena videre i oppgaven. Men i oppgaven drøftes Web 2.0 med utgangspunkt i teori, og ikke som et konkret undervisningsopplegg.

4.7 Kommentarer og refleksjoner

La oss tenke oss at datamaskinen i skolen nærmest alltid og uten unntak vil fungere som en Skinners læringsmaskin basert på stimulus-respons-prinsippet. Kanskje mangelen på alternative prinsipper til CAI er problemet? Men det er nå gjennomgått tre alternative prinsipper, hvor CSCL ser ut til å være et fullgodt alternativ som står i sterk kontrast til CAI. Kanskje mangelen på avansert kunstig intelligens, som i ITS, er et problem? Men med Web 2.0 erstattes mangelen på kunstig intelligens med kollektiv intelligens (jf. «Kunstig intelligens», s. 19; «Wikier som sosial programvare», s. 42). Ut ifra ovennevnte er det vanskelig å se at mangel på læringsteknologier skulle medfører at CAI må brukes som paradigme for Web 2.0. Som gjennomgangen tyder på, passer nok ikke alle paradigmer for læringsteknologier like godt for Web 2.0, men CSCL passer svært godt.

Det er heller ikke slik at Web 2.0-verktøy i seg selv av nødvendighet alltid vil være riktig verktøy i enhver digital læringssammenheng. Som nevnt tidligere i oppgaven kan ikke ethvert problem løses med en hammer. Synet på læringsteorier i denne oppgaven er dermed nokså eklektisk, og det antas at andre læringsteknologier basert på andre læringsteorier kan være bedre enn Web 2.0 i bestemte sammenhenger, avhengig av hva læreren ønsker å oppnå i sin undervisning (jf. «Læringsteknologier», s. 54). Men da må også læreren være seg bevisst fordeler og ulemper ved valget av ulike verktøy i undervisningen.

5 Drøfting av Web 2.0 som læringsarena

Postholm (2004) henviser til Light (1997) som uttalte at den eneste suksessrike tekniske nyvinningen brukt i skolen er skolebussen.

Hvordan kan så skolen ta i bruk Web 2.0-teknologi? Og er det nå så sikkert at det passer for skolen å ta i bruk denne teknologien? I denne delen av oppgaven vil ulike problemstillinger ved Web 2.0 som læringsarena bli drøftet. Som nevnt tidligere skal DRM brukes for å systematisere og klargjøre drøftingen. Når det gjelder plasseringen av stoffet under de ulike kategoriene viste det seg at stoffet ofte kunne passe inn under flere kategorier. Men for å kunne systematisere stoffet var det likevel nødvendig å gjøre et valg om stoffets plassering.

5.1 Mål

«Læreren må ha klare mål for sin undervisning hvis han skal ha mulighet for å finne de beste veier fram mot målene.» (Bjørndal & Lieberg, 1978, s. 37).

Ifølge Søby (2006) kan det virke som om det endelige målet for digitalisering av skolen er å ta ibrug LMS og e-post, men Søby (2006) understreker at en slik forståelse ikke bidrar til fornyelse av pedagogisk praksis, samtidig som den heller ikke reflekterer hvordan elever lærer ved hjelp av Web 2.0-verktøy utenfor skolen. Også Cuban (2001) sier at e-læring i skolen har endt opp med å bestå av tekstbehandling og Internettøk. Dette støttes av Collins & Halverson (2009) som sier at «[...] there are deep incompatibilities between technology and schooling.» (s. xiv).

5.1.1 Digital kompetanse: Å kunne bruke digitale verktøy

Hva er så IKT-målene i norsk skole? L06 har som mål at alle elever skal kunne bruke digitale verktøy, som en av de fem grunnleggende ferdighetene. UFD (2004) understreker i sitt program for digital kompetanse at IKT som nevnt må integreres i læringsarbeidet (jf. «Historisk oversikt over bruk av IKT i skolen», s. 46 og «Kunnskapsløftet», s. 49 og «Digital kompetanse i skolen», s. 50). Traavik (2009a, s. 22) påpeker at «alle lærere har ansvar for at elever og læringer får utviklet sine grunnleggende ferdigheter gjennom arbeidet med de ulike

fagene.»

Web 2.0 blir ikke nevnt konkret som noe mål, men bruk av Web 2.0 i en undervisningssammenheng vil nødvendigvis føre til at IKT blir integrert i læringsarbeidet. Erstad (2005) hevder at digital kompetanse består av flere grunnkomponenter. Noen av disse komponentene ser også ut til å passe for Web 2.0. Komponentene som er viktige for Web 2.0 er: «Grunnleggende ferdigheter», «Laste ned [og laste opp]», «Søke», «Klassifisere», «Integrere», «Kommunisere», «Samarbeide» og «Skape/Kreere». Kun to komponenter, «Navigere» og «Evaluerer», synes å passe dårlig i forhold til Web 2.0. Ut ifra dette kan det hevdes at Web 2.0 kan være nyttig for å gi elevene digital kompetanse.

Bjørndal & Lieberg (1978) inndeler undervisningsmålene i tre hovedkategorier: 1. Kognitive mål, som inneholder faktakunnskaper, prinsipper og begreper. 2. Affektive mål, som omfatter holdninger, verdier og interesser og 3. Psykomotoriske mål, som dreier seg om ferdigheter.

Sett i lys av Web 2.0 dekker begrepet digital kompetanse alle disse tre hovedkategoriene av undervisningsmålene, og er derfor en sammensatt kompetanse. Mens L06 fokuserer snevrere på «å kunne bruke digitale verktøy», som kan ansees som et psykomotorisk mål, som ikke dekker kognitive mål og affektive mål (jf. «Digital kompetanse i skolen», s. 50 og «Kunnskapsløftet», s. 49).

5.1.2 Varig og overførbar IKT-kompetanse?

At IKT-kompetansen elevene opparbeider seg skal være varig og overførbar, kunne også være et av undervisningsmålene. Bjarnø mfl (2008) påpeker at utfordringen med opplæring i IKT er å gi elevene en varig IKT-kompetanse framfor å lære elevene opp i spesifikke programmer. På denne måten får elevene en IKT-kompetanse som de kan bruke selv om teknologien endrer seg. Å få til en slik opplæring er en utfordring for lærere hevder Bjarnø mfl (2008). Spørsmålet er da om det alltid er et motsetningsforhold mellom å lære spesifikke programmer og få varig IKT-kompetanse? Eller er det slik at hvis elevene bare bruker et spesielt program, så kan skolen ende opp som salgskanal for utvalgte produkter som elevene velger når de er ferdige med skolen?

5.1.3 Kildekritikk

Å lære elevene kildekritikk kan også sees på som et undervisningsmål. Allerede i Mønsterplanen 1974 fremheves som nevnt viktigheten av å ha en kritisk holdning til

massemedier. Også Læreplanen M87 (1987) legger vekt på å utvikle elevenes kritiske sans i møte med data- og medieteknologien (jf. «Historisk oversikt over bruk av IKT i skolen», s. 46).

Både Holst (2001) og Traavik (2009a) peker på viktigheten av å bygge opp evnen til kritisk vurdering av ting elevene finner når de søker på Internett. I likhet med dette sier Salvesen (2010) at å bruke Internett betyr også å lære elevene om kildekritikk, og elevenes forhåndskunnskap hjelper dem i å bruke Internett til å finne god informasjon (jf. «Er Web 2.0-teknologier pålitelige informasjonskilder?», s. 76).

5.1.4 Fellesskolen og Web 2.0

På bakgrunn av redegjørelse i underkapittelet «Enhetsskolen, fellesskolen og likeverdig utdanning», s. 48, er det naturlig å se på fellesskolen som et av målene for undervisning.

Et spørsmål i denne sammenheng er om IKT og Web 2.0 vil være et nyttig redskap til å støtte fellesskoletanken eller om bruk av IKT og Web 2.0 vil øke forskjeller blant elevene og dermed i samfunnet? Bjarnø mfl (2008) tenker seg at det er nødvendig at skolen gir ulik tilgang til datamaskin og Internett i skoletiden, for på den måten å utjevne ulikhet i tilgang til digitalt utstyr i samfunnet. Også Collins & Halverson (2009) i likhet med Bjarnø mfl (2008) sier at nye teknologier kan føre til økte forskjeller i samfunnet, mellom de som har råd, og de som ikke har. Det Bjarnø mfl og Collins & Halverson sier ser ut til å ha som utgangspunkt at datautstyr fremdeles er for dyrt, men datautstyr blir jo bare billigere (jf. «Moores lov», s. 16). I Norge kan kanskje forskjellen heller dreie seg om ulik IKT-kompetanse i forskjellige sosiale miljøer?

KUF (1995) antyder at dersom skolen ikke klarer å skape større likhet i ferdigheter hos alle elever, vil det kunne føre til at en stadig større del av opplæringen vil foregå utenom skoleverket, noe som kan føre til at enhetsskolens fremste mål undergraves, og at enhetsskolen dermed kan gå til grunne.

Sundli & Ohnstad (2003) foreslår at skolens fremtidige oppgave blir å lære elevene evne til å samarbeide med andre, men ikke å forme lydige medborgere. Sundli & Ohnstad (2003) spør om den formelle lærerutdanningen gir lærerene slik kompetanse. Her er det lett å trekke paralleller til Web 2.0 og disse verktøyenes mulighet til å realisere samarbeid mellom elevene på nettet (jf. «Bloggen som sosial programvare», s. 39; «Wikier som sosial programvare», s. 42; «Relasjonen mellom IKT og læring», s. 51).

5.2 Innhold

«Med begrepet innhold mener vi i vår sammenheng både det som til vanlig blir ansett for å være faglig kunnskap og kunnskaper av allmenn ikke-faglig art og de prosesser av kognitiv, affektiv og psykomotorisk art som elevene blir engasjert i gjennom undervisningen.» (Bjørndal & Lieberg, 1978, s. 41).

Allerede i 1988 hevdet St.meld. nr. 37 (1988) at den tradisjonelle læreboka i de kommende år vil få konkurranse av store databaser [tilsvarende dagens databaser på nettet]. 20 år senere er denne visjonen blitt en realitet i norsk skole. Et sentralt spørsmål er da hvordan innholdet i undervisningen blir påvirket av at informasjon hentes fra nettet i stedet for fra læreboka? Samtidig gir Web 2.0 en ny mulighet for lærersamarbeid om innholdet i undervisningen, som også kan gå på bekostning av læreboka som unik innholdsleverandør. Til slutt kan det tenkes at det innholdet som elevene skaper igjennom Web 2.0-samarbeid i sin tur kan bli en konkurrent til både læreren og læreboka som innholdsleverandører. Betyr Web 2.0 at retningen på informasjonsstrømmen lærebok, lærer og elev snus fullstendig på hodet? Er det isåfall en ønskelig utvikling?

Bjørndal & Lieberg (1978) understreker at det må være god balanse mellom læring og anvendelse av kunnskap i sammenhenger som krever bruk av vurderinger, drøfting av verdisyndepunkter og holdningsdannelse. Det kan se ut til at bruk av Web 2.0-teknologier egner seg godt til denne type arbeid, særlig hvis lærerrollen går mer i retning av å være en konstruktiv veileder, enn innholdsleverandør. Eller for å sitere Tiller (1993, s. 139): *«Er kunnskapene primært noe som lærerne eier og dermed noe som elevene mangler og må få formidlet fra dem som har dem?»*

Tilbake til 2006, var det få som visste hva sosiale nettmedia og online nettverk handlet om, men som for mange nå er blitt en del av hovedstrømningene i dagens kommunikasjon. Selv om de fleste begynner å forstå hvordan læring endres på grunn av koblingene som kan gjøres på nettet har skolene ikke tatt i bruk disse verktøyene på en systematisk måte, og heller ikke i noe stort omfang. Utenfor skolen bruker elevene sosiale nettverk og teknologier, men de fleste av elever har ingen voksen til å vise dem hvordan man kan bruke disse teknologiene i læring (Richardson, 2010). Richardson (2010) sier det så sterkt som dette: *«At a time when our access to information, people, and ideas is exploding online, that reality is simply unacceptable.»* (s. ix).

5.3 Forutsetninger – Web 2.0 i klasserommet

I denne delen av oppgaven drøftes skolens, lærerens og elevenes forutsetninger for å ta i bruk Web 2.0-teknologier i klasserommet.

Bjarnø mfl (2008) peker på at ved utvidet bruk av elevaktive læringsformer slik som tema- og prosjektarbeid, har gjort læringsprosessen mindre forutsigbar både for lærere og for elever. I forhold til Web 2.0 innebærer det Bjarnø mfl sier at læreprosessen med Web 2.0 kan virke uforutsigbar. I denne sammenheng spør Tiller (1993, s. 140): «*Vil elevene ta ansvar om de får større ansvar, eller vil instrumentalismen og strategisk atferd overvinne de nye oppleggene?*».

5.3.1 Skolens forutsetninger

Det påpekes at utviklingen innen datateknologi har gått langt raskere enn det skolen klarer å følge opp. «*Skolen har normalt brukt lang tid på å tilpasse seg forandringer. Mange benevner skolens treghet som en styrke til å motstå tilfeldige endringer, i andre tilfeller kan den være en svakhet.*» (St.meld. nr. 39, 1984, s. 32). Skolen har vært skeptisk til å ta datamaskiner i bruk i undervisningen (jf. «Innledning», s. 1). Ifølge Salvesen (2010) finnes det enorme muligheter i å bruke sosiale medier som pedagogisk verktøy (jf. «Sosial programvare», s. 36), men tilsynelatende motarbeides slike verktøy i en rekke kommuner og skoler.

5.3.2 Elevforutsetninger

Det finnes digitale skiller mellom elevene basert på faktorer som elevenes hjemmeforhold, skoleprestasjoner og mestringsmotivasjon (Hatlevik, Ottestad, Skaug, Kløvstad, & Berge, 2009). Endestad, Brandtzæg, Heim, Torgersen, & Kaare (2004) hevder at barna bruker medieteknologien på svært forskjellige måter. Endestad mfl (2004) fant at det var store forskjeller mellom jentenes og guttenes bruk av medieteknologien. Elevenes digitale kompetanse er også påvirket av strukturelle og organisatoriske kjennetegn ved skolene, som for eksempel skolens IKT-satsing (Hatlevik mfl, 2009). Fordi elevene kan lære ved hjelp av datamaskin i sitt eget tempo hjemme, bør skolen satse på å gi alle elever en grunnleggende digital kompetanse (jf. «Digital kompetanse i skolen», s. 50; «Enhetsskolen, fellesskolen og likeverdig utdanning», s. 48; «Fellesskolen og Web 2.0», s. 60).

I tråd med det Endestad mfl sier er det i dag tydelige kjønnsforskjeller i elevenes bruk av datamaskin. I dag er det jentene som bruker datamaskinen minst, men slik har det ikke alltid

vært. Som nevnt tidligere var kvinner pionerer på programmering av datamaskinen (jf. «Den mekaniske datamaskinen», s. 6). Kristensen (1999) hevder i denne sammenheng at teknologien aldri kan være nøytral, og påvirker oss på flere områder enn vi aner, også i forholdet mellom kjønnene.

5.3.3 Lærerforutsetninger

Postholm (2004) framhever at tross innføring av datamaskiner har ikke lærerens rolle i klasserommet mistet sin funksjon, snarere tvert imot. Postholm (2004, s. 195) sier videre at: *«Lærerens rolle er både mer krevende og mer utfordrende etter at datamaskinen er blitt et hjelpemiddel i læringsarbeidet.»*

Søby (2007) referert i Otnes (2009) påpeker at det finnes et gap mellom kravene læreplanen stiller til digital kompetanse og forutsetninger lærerne har for å realisere disse kravene. Denne antagelsen støttes også av Hetland & Solum (2008). Erlien & Mork (2009) understreker at pedagogisk bruk av IKT er en utfordring for lærere.

Traavik, Hallås, & Ørvig (2009) påpeker at det hersker en del usikkerhet blant lærerne om hva de grunnleggende ferdighetene beskrevet i L06 egentlig består i, og hvordan de kan ivaretas gjennom undervisningen. Samtidig etterspør både Hatlevik mfl (2009) og Salvesen (2010) en aktiv skolepolitikk, hvor lærere kurses og veiledes. Tilsynelatende er det ifølge Salvesen (2010) også slik at de lærerne som har mest behov for å kurses innen IKT, ikke deltar på kurs.

Kunnskapssyn

Med kunnskapssyn menes her forståelsen av hva kunnskap er. I forhold til læreboka, fremstår kunnskap som en fast størrelse som kan overføres til eleven. Men i forhold til Web 2.0 ser heller kunnskap ut til å være noe elevene selv konstruerer i kontinuerlig samarbeid, og kunnskap er da hele tiden i forandring og endring.

Krumsvik (2007) hevder at vårt utdanningssystem har vært basert på et kunnskapshegemoni distribuert gjennom lærere og lærebøker. Både lærere og lærebøker synes å være preget av konservatisme og et kanonisert syn på kunnskap. Lærerne må unngå å bli tilskuere til den digitale utviklingen, men heller være bevisste aktører på denne arenaen (ibid.).

Salvesen (2010, s. 12) hevder at *«Uansett hvordan vi vrir og vender på saken vil vi ende opp med at læreren er den viktigste personen i læreprosessen – og som guide og kaptein i den digitale jungelen er læreren enda viktigere enn før.»* (jf. «Kameleoneffekten», s. 18). Det

Salvesen sier kan forstås som at det er svært vanskelig for elevene å tillegne seg kunnskaper på egenhånd ved hjelp av Web 2.0-verktøy uten en lærer til stede. I tråd med dette framhever Krumsvik (2007) at den digitale revolusjonen har stort læringspotensial for elevene men de trenger digitalt kompetente voksne *«navigatorar på denne lærings- og dannelsesreise i informasjonssamfunnet.»* (Krumsvik, 2007, s. 17).

Postholm (2004) konstaterer i tråd med Salvesen (2010) at læreren tradisjonelt har vært den mest aktive personen i klasserommet, som har øst av sin kunnskap til elevene, hvor elevene har blitt sett på som passive mottagere av etablert og forhåndsbestemt lærestoff.

I motsetning til dette hevder Sundli & Ohnstad (2003) at endrede betingelser for lærerens arbeid gjør at læreren ikke lenger er selvsagt autoritet og forbilde, som skal adlydes blindt, uten å møte motforestillinger. I tråd med Sundli & Ohnstad (2003) ser Bjarnø mfl (2008) at nye kunnskapskilder medfører at sannheten er gjenstand for forhandlinger. Dermed endres lærerrollen fra orakel til veileder, hvor det å kunne søke informasjon og evaluere kilder inngår som nødvendig kompetanse både for læreren og elevene. Bjarnø mfl (2008) sier videre at *«Med dette endrer undervisningen fokus fra innhold til læring»* (s. 16). På bakgrunn av det Bjarnø mfl sier, kan det stilles et spørsmål om elever ikke lærer noe på skolen, men i stedet puffer og reproducerer fakta? Otnes (2009, s. 16) sier noe lignende som Bjarnø mfl (2008), men legger til at *«Faglæreren skal være seg bevisst hvorfor han har valgt å anvende digitale verktøy i et prosjekt.»*

Cuban (1986) referert i Postholm (2004) har sett nærmere på teknisk innovasjon i skolen og bruk av tekniske nyvinninger i skolen. Han sier at tekniske hjelpemidler har ført til beskjedne forandringer i lærerens praksis. Heller ikke undervisningen er blitt mer effektiv ved innføring av radio, film og datamaskin i skolen. Cuban virker skeptisk til teknologi i skolen generelt. Det bemerkelsesverdige er at selv om det tilsynelatende finnes muligheter med Web 2.0-teknologier i skolen, så er det liten grunn til å tro at disse teknologiene vil effektivisere skolen. Hvorfor er det slik? Det er vanskelig å finne årsakene i selve teknologien, datamaskinen er interaktiv (jf. «Interaktivitet og interaksjon», s. 21) og med Web 2.0 ligger mulighetene åpne for elevsamarbeid (jf. «Web 2.0», s. 35; «Et sosiokulturelt perspektiv på læring» s. 51). Ludvigsen (2000, 2002) referert i Postholm (2004) gir et foreløpig svar og understreker at effekten ved bruk av IKT er avhengig av undervisningskonteksten.

I tråd med det som er nevnt ovenfor beskriver Collins & Halverson (2009) den tradisjonelle skolemodellen på følgende måte: Læreren er ekspert, og lærerens jobb er å overføre sin

ekspertise til elevene. Eleven vurderes og siles ved hjelp av karakterer. Collins & Halverson (2009) nevner teknologier som er forenlige med modellen, slik som skolebøker, tavle, papir og blyant. I følge Collins & Halverson (2009) er ikke IKT forenelig med denne modellen fordi elevene nå fritt kan styre sin egen læring. Et sentralt spørsmål ut ifra hva Collins & Halverson sier er om det fremdeles er mulig å vurdere og sile elevene ved hjelp av karakterer når elever konstruerer sin egen kunnskap med Web 2.0. Det kan altså se ut til at problemet ikke nødvendigvis ligger i teknologien eller Web 2.0, men i måten skolen tradisjonelt fungerer på.

Koschmann (1996) hevder på sin side at former for behaviorisme er rådende i dagens skole. Det Koschmann sier peker i retning av at bruk av blogger og wikier passer dårlig inn i skolen. Säljö (2001) påpeker at interaktiviteten mellom menneske og datamaskin kan være en trussel mot den tradisjonelle interaksjonen i klasserommet. «*Med datamaskinen som redskap i klasserommet synes flere av de grunnleggende spillereglene for hvordan en kommuniserer, å bli endret.*» (Säljö, 2001, s. 252). Men kan det Säljö sier nyanseres noe? Er det egentlig slik at den tradisjonelle undervisningen er preget av interaksjon, eller består undervisningen i hovedsak av enveiskommunikasjon fra læreren til elevene?

Blogger og wikier kan representere en slik form for interaktivitet som bryter mot den tradisjonelle interaksjonen i skolen. Men Web 2.0 kan også representere en ny, grensesprengende interaksjon som ekspanderer utenfor klasserommets vegger: «*We can create sites where classes from disparate geographies can conduct all sorts of experiments; share the results through text; picture, audio, or video; and invite expert scientists into the process to reflect on the results.*» (Richardson, 2010, s. 27). Det Richardson sier her høres fortreffelig ut, men spørsmålet er om den tradisjonelle skolen virkelig har mulighet eller ønske om å forandre sin undervisningspraksis. Ifølge Salvesen (2010) er lærerens utfordringer at lærebøkene var mye tryggere. I dag legger alle og enhver ut informasjon på Internett, og det er vanskelig å skille ut god informasjon fra dårlig.

Säljö (2001) fremhever at læring med datamaskinen får mer karakter av produksjon enn av reproduksjon, fordi en i større grad skriver, syntetiserer og analyserer. Læring får på denne måten, ifølge Säljö (2001), et mer kreativt innslag. Både Burgess (2006) og Richardson (2010) påpeker mye av det samme som Säljö (2001), at Web 2.0 fremmer kritisk og analytisk tenkning, fremmer analog tenkning og kombinerer det beste i ensom refleksjon og sosial interaksjon.

Kompetanse – å kunne verktøyene

«Teachers at all levels of schooling have used the new technology basically to continue what they have always done: communicate with parents and administrators, prepare syllabi and lectures, record grades, assign research papers. These unintended effects must be disappointing to those who advocate more computers in schools.» (Cuban, 2001, s. 179).

Cuban sier i sitatet at lærere bruker datamaskinen til å gjøre det de alltid har gjort i sitt daglige arbeid, men datamaskinen blir da ikke utnyttet fullt ut i en undervisningssituasjon. Men hvorfor er det slik? Et mulig svar kan kanskje finnes hos Richardson (2010), som sier at for å kunne forberede elevene på en fremtid med nettverkslæring, må lærerne først erfare disse omgivelsene selv. J. A. West & M. L. West (2009) påpeker at før lærere tar Web 2.0 i bruk bør de tenke igjennom hvilke implikasjoner bruk av verktøyene vil ha for undervisning, læring og pensum. Lærere bør også forstå konseptene, bak de ulike verktøyene, og vite om ulike styrker og svakheter ved hvert enkelt verktøy. I tråd med dette hevder Richardson (2010) at å ta i bruk Web 2.0-verktøy vil først skje når nok lærere fullt ut forstår betydningen av åpne tilkoblinger, åpne konversasjoner, åpent innhold og åpen læring. Men er det virkelig slik Richardson sier, at bare lærere forstår betydningen av Web 2.0 så vil de ta i bruk teknologien, eller er forholdene mer komplekse?

Allerede M87 (1987, s. 58) sier at *«Anskaffelse av data- og medieteknologisk utstyr og programvare må skje ut fra pedagogiske vurderinger.»* Krumsvik (2007) påpeker at det ikke er slik at bare elever sitter foran en datamaskin så lærer de. Krumsvik (2007). sier videre at IKT bare er nyttig dersom læreren vet hvordan teknologien kan utnyttes faglig.

Samtidig påpeker Erstad (2004) at lærerne ikke forstår elevenes IKT bruk og dermed ikke har nok grunnlag for å kommunisere godt med elevene. Erstad (2004, s. 94) sier: *«Den største forskjellen mellom lærere og elever er at lærere har en mindre variert bruk av IKT.»* Erstad (2004) sier videre at utifra et skoleperspektiv har introduksjonen av ny teknologi forsterket avstanden mellom elever og lærere i klasseromssituasjoner.

Som nevnt i UFD (2004) må IKT integreres i læringsarbeidet, og IKT må ikke lenger være en sak for spesielt interesserte (jf. «Historisk oversikt over bruk av IKT i skolen», s. 46) Når målet er at alle skal ha digital kompetanse og da kan ikke læreren stå utenfor og forvente at elevene får digital kompetanse av seg selv.

5.4 Arbeidsmåter

«[Begrepet læringsaktiviteter] står som en samlede betegnelse for de handlinger elever og lærer utfører i direkte tilknytning til undervisningssituasjonen.» (Bjørndal & Lieberg, 1978, s. 42)

Web 2.0 kan forandre arbeidsmåtene i skolen dramatisk. Allikevel ser det ut til at de tradisjonelle arbeidsmåtene dominerer til tross for at det var store forhåpninger til bruk av datamaskiner i undervisningen allerede på 1980-tallet. For eksempel spådde Bork (1980) referert i Postholm (2004) i 1980 at både lærere og lærebøker i framtiden skulle bli erstattet av ny undervisnings- og læringsteknologi. *«Han trodde at den mest fremtredende måten å lære på i år 2000 ville være ved hjelp av datamaskiner.»* (Postholm, 2004, s. 195). Selv om skolen har slitt med å ta i bruk IKT i undervisningen, ser Web 2.0 ut til å både endre måten elever bruker datamaskiner og måten de lærer på i hjemmet (jf. «Pedagogisk bruk av IKT i skolen», s. 46).

Salvesen (2010) understreker at det står flere steder i L06 at elevene skal publisere stoff. Salvesen (2010) hevder at bloggen kan være et flott verktøy for slik publisering. Han foreslår i denne sammenheng å gi elevene oppgaver som krever både fakta, ettertanke og vurdering, og sier videre at elevene med bloggen kan få både skrive lyst og motivasjon. Det Salvesen sier innebærer at også wikier kan brukes som et publiseringsverktøy (jf. «Web 2.0», s. 35). At publisering skjer på Internett med Web 2.0-verktøy betyr ikke at alle og enhver kan lese det som blir publisert. I ulike Web 2.0-verktøy kan det stilles inn hvem som har tilgang til å lese, skrive og kommentere elevenes arbeider. Dermed skapes en mer beskyttet arena, hvor elevene kan øve for seg selv uten at det får dramatiske konsekvenser (Bjarnø mfl, 2008; Salvesen, 2010).

Videre i drøftingen vil teknologiskepsis bli tatt opp fordi det kan ha betydning for metodevalg og arbeidsmåter læreren benytter i sin undervisning.

5.4.1 Teknologiskepsis og Skinners læringsmaskin

«En annen årsak til skepsis mot datamaskinen i undervisningen, synes å være de dårlige erfaringer en høstet fra bruk av læremaskiner og programmerte lærebøker i 1950-60 åra.» (St.meld. nr. 39, 1984, s. 32).

Søby (2006) peker på en teknologiskepsis som ikke bare finnes i den pedagogiske praksis,

men også i pedagogiske teorier. Ifølge Søby (2006) har skepsisen sitt opphav i kritikk av pedagogikkens instrumentalisme og en mål-middel-rasjonalitet. I stedet skulle kommunikasjon og samarbeid vektlegges. I kritikken av en teknokratisk utdanningspolitikk, finnes det også en skjult kritikk om at bruk av teknologi er problematisk i pedagogikken (ibid.).

Søby (2006) hevder videre at pedagogikken tradisjonelt er blitt sett på som et vern mot teknologien og pedagogikken derfor i liten grad har utviklet teknologikunnskap. Søby (2006) sier videre at begreper i pedagogikken for å beskrive teknologi som artefakter og verktøysmetaforer ikke er utviklet for å forstå digitale medier. Drillprogrammene ble kritisert på grunn av den underliggende behavioristiske læringsteorien i Computer Assisted Instruction (CAI) og Computer Based Training (CBT). Søby (2006, s. 88) hevder at: «*Drillprogrammer hadde, og har, lav grad av interaktivitet.*». Med lav grad av interaktivitet menes her antagelig et lite antall reelle valgmuligheter (jf. «Typer, nivåer og grader av interaktivitet», s. 30). Søby (2006, s. 88) sier at: «*Kritikken av både utdanningsreformer og CAI/CBT var relevant, men den kritiske pedagogikken klarte i liten grad å utvikle alternative syn på teknologi. Det festet seg en forestilling om at kombinasjonen av teknologi og pedagogikk alltid gir prefabrikerte lærepakker som CBT/CAI.*» (jf. «CAI», s. 54). Søby (2006) hevder videre at teknofobi i dag er etablert som et skjult pensum i pedagogikken.

Også Engelsen (2006) er delvis kritisk til bruk av IKT-teknologi i skolen, og minner om erfaringene med bruk av undervisningsteknologi på 1960- og 1970-tallet. Engelsen (2006) spør om de elektroniske hjelpemidlene heller bør sees «*i motkulturelt perspektiv med vekt på uheldige konsekvenser for lærer- og elevrollen*» (s. 79). Det er grunn til å tro at Engelsen her tenker på læringsmaskinen, CAI og tilsvarende undervisningsteknologi basert på stimulus-respons-prinsippet (jf. «Skinner's læringsmaskin», s. 20). Som nevnt innebærer ikke bruk av Web 2.0 prefabrikerte lærepakker eller preprogrammert tekst.

I tråd med både Engelsen (2006) og Søby (2006) hevder Schwebs & Otnes (2006, s. 101) at «*samhandling [altså interaksjon] i skjermtekster er simulert og preprogrammert*», (jf. «Skinner's læringsmaskin», s. 20; «Typer, nivåer og grader av interaktivitet», s. 30) og nødvendigvis bare gir en opplevelse av samhandling med datamaskinen. Schwebs & Otnes (2006) refererer her til Haugsbakk (2000) som kobler interaksjon med dialog (jf. «Interaktivitet og batch-prosessering», s. 25; «Interaksjonsbegrepet og dialogisme», s. 27). Men som nevnt tidligere i oppgaven blir ikke interaksjon oppfattet som meningsfull dialog, men heller at kommunikasjonen er basert på bearbejdede data (jf. «Interaktivitet og

interaksjon», s. 21; «Objektorientert programmering (OOP)», s. 9). Et naturlig spørsmål ut ifra det Schwebs & Otnes hevder er hvordan det er mulig å programmere en datamaskin eller bruke andre slags programvareverktøy, dersom samhandling i skjermttekster er simulert og preprogrammert?

At meldinger (signaler) i kommunikasjon blir fullt ut forstått regnes ikke i denne oppgaven som en egenskap ved kommunikasjon eller interaksjon, men heller som en egenskap ved intelligens, eventuelt kunstig intelligens (jf. «Informasjonsteoretisk modell», s. 13 og «Kunstig intelligens», s. 19). Behovet for kunstig intelligens i forhold til læring i forbindelse med Web 2.0 er som nevnt liten fordi elevene selv kan kommentere hverandres arbeider. Det er likevel mulig å tenke seg at datamaskinen hjelper til med å kontrollere stavemåte og grammatikk eller lignende.

Søby (2006) sier at CSCL teknologier [slik som Web 2.0-teknologi] realiserer målet med den alternative pedagogikken, nemlig dialog, samarbeid og problemorientering. Søby (2006) hevder videre at læringsteoriene og undervisningsteknologien, slik som de ulike verktøyene CAI, ITS, Logo-as-Latin og CSCL (jf. «Læringsteknologier», s. 54), kanskje er produkter av den til enhver tid aktuelle informasjonsteknologien. Søby (2006) understreker videre at læringsteorier må oppdateres og være i takt med den digitale revolusjon.

5.4.2 Nye arbeidsmåter

IKT og Web 2.0 åpner for bruk av nye arbeidsmåter i skolen:

«Foreløpig vet vi ikke nok hverken om hvordan IT bør og kan anvendes i den praktiske undervisning og i daglig læringsarbeid eller hvilke effekter systematisk bruk av IT har i læringsprosessene. Men det vi vet tyder klart på at IT representerer muligheter for betydelige endringer i måten vi lærer og tilegner oss kunnskap på.» (KUF, 1995).

Selv om dette sitatet er noen år gammelt ser det ut til at lærere fremdeles ikke vet hvordan IKT bør og kan anvendes som læringsarena i skolen. Salvesen (2010, s. 17) sier for eksempel at «PC-ene er ikke bare skrivemaskiner, de er kraftige verktøy for blant annet digital publisering, presentasjoner, deling, lyd, bilde, film, interaktivitet, kommunikasjon og samarbeid.» (jf. «teoriladet observasjon», s. 18). Selv om datamaskinene kan erstatte en rekke verktøy, slik Salvesen påpeker, ovenfor fremstår det som nødvendig at elevene likevel gis en grunnleggende forståelse av hva en datamaskin er (jf. «Maskinvare og programvare», s. 12), og hva webben er (jf. «Web 2.0», s. 35).

Som vante nettbrukere, forventer dagens elever mer enn online leksjoner og enveis kommunikasjon, men vil oppleve å lære i en sosial sammenheng sammen med andre. Å samarbeide på nettet er lettere med Web 2.0-verktøy, enn med Web 1.0 verktøy som e-mail, chat og diskusjonsforum (J. A. West & M. L. West, 2009).

Allerede St.meld. nr. 39 (1984) så på forskjeller mellom tradisjonell undervisning og undervisning med bruk av datamaskiner. Bruk av datamaskiner fører til mindre lærerstyrt undervisning og økt differensiering, noe som kan føre til større forskjeller mellom elevene. Men på den annen side betyr bruk av datamaskiner at læreren får avlastning fra klasseromsundervisning og gir læreren mulighet til å tilpasse undervisningen for hver enkel elev.

Elevarbeider publisert på webben reflekterer de arbeider som før ble gjort med penn og papir. Denne arbeidsmåten tar ikke hensyn til at virkelig læring på webben først skjer etter at en tekst er publisert, gjennom de koblinger vi gjør til andre mennesker, og at det er dette som er styrken til read/write web (Richardson, 2010). Kan det være slik at det er lærerens krav til oppgavebesvarelse som avgjør hvordan eleven arbeider på webben? Hvis denne antagelsen stemmer betyr det at elevene i liten grad vil kunne nytte seg webben til å konstruere sin egen kunnskap. Web 2.0 kan sies å danne en kontekst for et praksisfellesskap, hvor hver enkelt blogg kan sees som et individs stemme i Bloggosfæren, og hver enkelt wiki kan sees på som individenes gjensidige samtaler og drøftinger i den globale landsby. (jf. «Et sosiokulturelt perspektiv på læring», s. 51).

Men ifølge Collins & Halverson (2009) er det kanskje ikke så lett for læreren å skape en slik undervisningssituasjon. De hevder at tradisjonell skole og ny teknologi ikke er kompatible. De påpeker videre at teknologi gjør livet vanskeligere for læreren som mister ekspertrollen på grunn av enorme mengder informasjon på Internett som er vanskelig å vurdere. Med lærebøker vet lærerne hva elevene skal lære, noe som er vanskeligere med ny teknologi. Også Bjarnø mfl (2008) snakker om at læreren får en ny rolle og må tilpasse seg den nye digitale hverdagen.

Web 2.0-verktøy har gjort det enklere å publisere på nettet, fordi det ikke lenger er nødvendig å kunne HTML kode, og fordi det også er lettere å oppdatere sidene. Web 2.0-verktøy oppdaterer automatisk mye forskjellig informasjon raskt og enkelt. Som et forslag til hvordan lærere rent praktisk kan ta blogger og wikier i bruk, foreslår Tremblay (2007) at elevene kan gis i oppgave å lage et nytt artikkel eller redigere et artikkel på Wikipedia. Videre foreslår han

at Web 2.0-verktøy kan brukes til samarbeid mellom lærere i og utenfor egen skole. Elevene kan også gis mulighet til å samarbeide om en artikkel eller å samarbeide om innleveringer.

Web 2.0 og læring i et sosiokulturelt perspektiv

Web 2.0-verktøy, som blogger og wikier, kan sees på som medierende artefakter som hjelper til med å fortolke omverdenen (jf. «Medierende artefakter», s. 53). En wiki kan også sies å danne en kontekst for et praksisfellesskap (jf. «Situert læring», s. 52). Samtidig kan det argumenteres for at Web 2.0-teknologier kan fungere som den mer kompetente andre, og hjelpe eleven i den nærmeste utviklingssonen (jf. «Den nærmeste utviklingssonen», s. 52). Videre kan det kanskje hevdes at eleven selv må konstruere sin kunnskap, og at eleven selv lærer gjennom skriveprosessen ved å formidle noe for andre elever gjennom bloggen eller wikien (jf. «Logo-as-Latin», s. 55).

Det finnes i dag mange millioner blogger og wikier, og det kan være vanskelig å finne de beste nettstedene for et gitt læringsbehov (jf. «Bloggosfæren», s. 37). Mange av bloggene og wikiene kan for eksempel være på et annet språk enn det eleven forstår eller det faglige nivå kan være slik at innholdet ikke blir forstått av eleven (jf. «Bruk av blogg», s. 38; «Bruk av wiki», s. 41). Disse nettstedene mister dermed mulighet til å virke som medierende artefakter for alle (jf. «Medierende artefakter», s. 53).

Bloggen kan inneholde alle slags emner (jf. «Trykkeripressen – den andre informasjonsrevolusjonen», s. 5), og det kan sies at bloggerne har en demokratisk innflytelse på kunnskapsutviklingen (Richardson, 2010; Solhaug, 2006).

Er alle Web 2.0-nettsteder digitale læringsarenaer?

Säljö (2001) påpeker at individet gjennom kommunikasjon blir delaktig i kunnskaper og ferdigheter, og at læring og utvikling skjer gjennom deltagelse i sosiale praksiser. Ut ifra det Säljö sier kan det kanskje hevdes at alle Web 2.0-nettsteder er digitale læringsarenaer.

Blogger og wikier er måter å bygge virtuelle samfunn på Internett. Selv om Säljö ikke nevner Web 2.0-teknologi, så sier han om informasjonsteknologi at «*Virtuelle fellesskap skaper sammenheng for læring som minner om fysiske fellesskap*» (Säljö, 2001, s. 251). I tråd med Säljö betegner Warlick (2005) Bloggosfæren som en global konversasjon.

Web 2.0 verktøyenes praktiske sider

Det er ikke slik at elevene må lære HTML ved bruk av blogger eller wikier, og det er ganske

enkelt å komme i gang (jf. «Bruk av blogg», s. 38; «Bruk av wiki», s. 41).

Kun en av 50 blogger oppdateres daglig (jf. «Bloggosfæren», s. 37). Det er derfor nødvendig å holde rede på hvilke blogger som er blitt oppdatert, både elevenes blogger og andre blogger, uten å kaste bort tid på å manuelt sjekke hver enkelt blogg. Å følge 15 eller flere blogger eller wikier er en tidkrevende oppgave (Richardson, 2010; Warlick, 2005).

RSS (Really Simple Syndication) er en komponent i et varslingsystem som automatiserer denne oppgaven. Et innlegg kan også automatisk fortelle om for eksempel en annen blogg har kommentert innlegget ved hjelp av trackbacks. Solhaug (2006) fremhever denne egenskapen ved bloggen og påpeker at Fronter og andre LMS (Learning Management Systems) ikke har en slik varslingsmulighet. Læreren kan velge fellesblogg for hele klassen eller så kan hver elev ha sin egen blogg. Salvesen (2010) sier at læreren ved hjelp av RSS kan følge med på de ulike nettstedene uten å miste kontrollen. I tillegg sier han at siden eleven får kommentarer fra sine lesere, er det ikke alltid nødvendig for læreren å gi tilbakemeldinger.

Web 2.0-nettstedenes sosiale aspekter

Web 2.0-nettstedenes sosiale aspekter kan bli sett i elevens mulighet til å kommentere på innlegg, poste lenker til andre blogger eller wikier, og ved å bruke trackback funksjonen for å holde rede på andre blogger som refererer til et innlegg. Dette gir elevene en mulighet til å vite hvem som refererer til hva, og bygge videre på hva andre sier i sine blogger eller wikier. Owen mfl (2006) påpeker at med bloggen kan det sies at den globale landsbyen har fått en stemme.

Grupper av blogger som kommenterer hverandres innhold kan også oppstå spontant som nye praksisfellesskap (jf. «Situert læring», s. 52). Wikier derimot kan sees på som eksisterende praksisfellesskap som elevene kan oppdage på nettet. Denne påvirkningen skjer i global skala (jf. «Internett – den tredje informasjonsrevolusjonen», s. 6), og det kan kanskje sies at det aldri før har vært mulig for enkeltpersoner å påvirke og samarbeide med så mange andre mennesker, så lett – så og si hjemme fra sofakroken.

Læring skjer gjennom samhandling i en sosial kontekst (jf. «Den nærmeste utviklingssonen», s. 52), noe som kan tyde på den sosiale påvirkningen kan føre til læring blant elevene ved hjelp av Web 2.0.

5.5 Vurdering

Bjørndal & Lieberg (1978) bruker begrepet evaluering i stedet for begrepet vurdering, men betydningen er identisk. Ifølge Bjørndal & Lieberg (1978) har evaluering ofte blitt sett på som karaktergiving, hvor hensikten er å rangere elevene. Bjørndal & Lieberg (1978) sier videre at begrepet evaluering i didaktisk litteratur omfatter tiltak som skolen iverksetter for å se om elevene er i ferd med å nå eller har nådd målene for undervisningen.

Et naturlig spørsmål å stille i denne sammenheng er hvordan elevenes læring ved bruk av Web 2.0 kan vurderes? Dersom elevene bruker Web 2.0 fullt ut, så konstruerer de jo sin egen kunnskap, og læringsresultatet blir vanskeligere å vurdere etter de tradisjonelle vurderingsformene.

Bjørndal & Lieberg (1978) deler videre vurdering inn i kvantitativ og kvalitativ vurdering.

5.5.1 Kvantitativ vurdering

«Noen enkle typer mål kan evalueres relativt mekanisk og objektivt som for eksempel løsning av matematikkoppgaver, gjentaking av årstall, navn, formler, begreper.» (Bjørndal & Lieberg, 1978, s. 123).

Sitatet ovenfor beskriver hva slags mål som kan vurderes kvantitativt. Ifølge Bjørndal & Lieberg (1978) er kvantitativ vurdering begrenset til kunnskapsmåling, slik som prøver og tester. Det er vanskelig å tenke seg at kvantitativ vurdering kan fungere for å vurdere elevenes arbeid med Web 2.0-verktøy. Når elevene arbeider på nettet med Web 2.0 får de tak i alle slags hjelpemidler og all slags informasjon. I denne sammenheng påpeker Salvesen (2010) at å tillate alle typer hjelpemidler ikke passer med det tradisjonelle læringssynet i skolen, hvor det som testes på en prøve er om elevene klarer å pugge og reproducere det som skal læres.

5.5.2 Kvalitativ vurdering

«Andre typer mål som for eksempel å analysere og vurdere problemer som det ikke gis eksakte løsninger på, er ofte av så abstrakt natur at de vanskelig kan evalueres på annen måte enn rent kvalitativt.» (Bjørndal & Lieberg, 1978, s. 123).

På bakgrunn av sitatet ovenfor, ser det ut til å være mer adekvat å vurdere elevenes bruk av Web 2.0 kvalitativt og ikke kvantitativt.

Når det gjelder å vurdere elevens beherskelse av digitale ferdigheter sier Traavik (2009a) at

vurderingen må skje ut fra observasjon i den daglige omgangen med elevene i undervisningen. Kvalitativ evaluering har altså en veiledende eller rådgivende funksjon (Bjørndal & Lieberg, 1978).

Også Krumsvik (2007) ser på vurderingsformer og digital kompetanse. Han ser blant annet nærmere på fordeler og ulemper ved bruk av datamaskin i eksamensbesvarelser. Krumsvik (2007) påpeker at eksamenssvar skal ofte være håndskrevet, selv om PC-en er blitt et dagligdags skriveverktøy. Dette kravet til håndskrevne besvarelser, sier Krumsvik (2007), kan føre til en evigvarende syklus av tapsopplevelser for eleven, som blir utsatt for lærerens behavioristisk inspirerte røppenntyranni. Eleven mister både lysten og troen på sine skriveferdigheter. Salvesen (2010) foreslår å tenke nytt rundt eksamen, og heller sette karakter ut ifra en mappevurdering. Salvesen (2010) hevder videre at eksamen kanskje har utspilt sin rolle, og at søkekompetanse på nett har blitt viktigere enn å kunne reproducere kunnskap.

5.6 Rammefaktorer

Som nevnt (jf. «Didaktisk relasjonstenkning», s. 56) var ikke rammefaktorer med i den opprinnelige didaktiske relasjonsmodellen til Bjørndal & Lieberg. Rammefaktorer kan likevel være med på å belyse ulike forhold som kan hindre eller støtte bruk av Web 2.0-teknologi i skolen.

5.6.1 Elevers tilgjengelighet til datamaskiner og Web 2.0

Datamaskiner brukes i dag over alt i samfunnet, og det er derfor naturlig at elevene bør lære om bruken av digitale verktøy på skolen for å kunne mestre livet i et digitalt samfunn (jf. «Varig og overførbar IKT-kompetanse?», s. 59).

Web 2.0 krever som tidligere nevnt tilgang til PC og Internett. Ifølge Torgersen (2004) er ungdoms bruk av PC er svært utbredt. «*Nesten alle ungdommene hadde PC hjemme (95%), mens litt færre hadde tilgang til Internett hjemme (83%).*» (Torgersen, 2004, s. 7). Torgersen (2004) peker videre på at en femtedel hadde egen PC og Internett oppkobling på rommet sitt. Torgersen (2004) understreker at hvis man ser «*samlet på bruk på skolen og hjemme, er det kun fire prosent av ungdommene som sa de aldri brukte PC.*» (s. 7).

Hatlevik mfl (2009) fant i sin undersøkelse at 90% av elevene har tilgang til datamaskin på skolen ved behov. Hatlevik mfl (2009) fant videre at tilgang til ledig datamaskin på skolen spiller en rolle for utviklingen av digital kompetanse. Hatlevik mfl (2009) understreker at IKT

handler om mer enn innkjøp og installasjon av utstyr, men handler også om pedagogisk bruk av datamaskinene. Likevel fant Hatlevik mfl (2009) ut at lærerne rapporterte om «*forholdsvis begrenset bruk av digitale læringsressurser [læremidler]*» (s. 5).

Lund, Hauge, & Vestøl (2007) påpeker i likhet med Hatlevik mfl (2009) og Salvesen (2010) at selv om skolene har datautstyr, brukes kanskje ikke dette utstyret fullt ut i faglige sammenhenger, og at skolen sliter med å bruke digitale teknologier på sine egne premisser. I tråd med dette påpeker Engelsen (2006) at pedagogisk bruk av IKT forutsetter at de elektroniske hjelpemidlene er tilgjengelige i klasserommet, det er ikke bra nok at datamaskiner står på et datarom. Ut ifra det Engelsen sier er det lite sannsynlig at elevene får mulighet til å bruke datamaskin i det daglige dersom datamaskinene står bak låste dører.

ITU Monitor har i flere år på rad undersøkt skolens digitale kompetanse. «*Både ITU Monitor 2007 og ITU Monitor 2009 viser at norsk skole er på rett vei når det gjelder dekning av datamaskiner for elevene.*» (Hatlevik mfl, 2009, s. 4). Samtidig påpeker Hatlevik mfl (2009) at selv om tilgjengelige datamaskiner er en forutsetning for læring og undervisning med IKT så er det ikke «*et tilstrekkelig premiss for pedagogisk og faglig bruk av IKT. Bedre læring krever mer enn god tilgjengelighet og én datamaskin per elev.*» (s. 4).

Cuban (2001) sier at det har vært satset kraftig siden 1980-årene for å ta i bruk teknologi i skole og utdanning, men så langt har ikke satsningen gitt forventet resultat. Krumsvik (2007) påpeker at man på denne tiden tenkte at dersom man introduserte IKT i klasserommet skulle endringer i kompetanse og klasseromspraksis komme mer eller mindre av seg selv.

Ut ifra det som står nevnt ovenfor er det svært få elever idag som ikke har mulighet til å bruke Web 2.0 på skolen eller hjemmefra. Men et mulig problem kan likevel være digitale skiller, hvor et fåtall av elevene faller utenom (jf. «Enhetsskolen, fellesskolen og likeverdig utdanning», s. 48). St.meld. nr. 24 (1994) framhever i denne forbindelse demokratiseringsprinsippet i forhold til datateknologi, som betyr at flere får tilgang til mer avansert informasjonsteknologi, fra kalkulator til PC.

I andre deler av verden er ikke utbredelsen av PC og Internett like stor som i Norge. «The XO» fra One Laptop per Child (OLPC) (<http://www.laptop.org/>) er et forsøk på å gjøre noe med dette. Tanken er å tilby barn i fattige land en billig PC med mulighet for Internett tilkobling. Dermed kan kanskje også disse barnas stemme bli hørt i Bloggosfæren en gang i framtiden.

5.6.2 Negative sider ved IKT og Web 2.0

En mulig negativ side ved IKT er at datamaskiner og dermed også programvare foreldes fort, kanskje bare etter et par år, og må erstattes. Helt fra slutten av 1960-årene har mange, ifølge Holst (2001), klaget over denne onde sirkelen. Ut ifra det Holst påpeker kan IKT fort bli en dyr affære, men mye programvare er i dag gratis og fritt tilgjengelig, slik som Linux, Firefox, og Web 2.0-verktøy. Dessuten tilsier Moores lov at datamaskiner blir bedre og billigere (jf. «Moores lov», s. 16). En annen mulighet er at datamaskinen erstatter boka, slik at innholdet i ranselen blir både lettere og billigere. På den andre siden vil det å kun bruke datamaskinen som bok føre til at datamaskinens muligheter ikke blir utnyttet fullt ut. (jf «Datamaskinen som bok?», s. 32).

Er Web 2.0-teknologier pålitelige informasjonsskilder?

«Anyone who takes Wikipedia for gospel truth (hell, anyone who takes the gospel for gospel truth) deserves whatever they get, and that's equally true for those who believe that Britannica is 100% error free. If it was, there would be little need for new editions.» (Halavais, 2004).

Allerede M87 (1987, s. 58) sier at «Elevene må også lære om hvordan og på hvilke områder teknologien kan brukes, og om hvilke virkninger den har.» I dag er det M87 sier enda mer aktuelt i forbindelse med Internett. All slags informasjon finnes på nettet, både den informasjonen som er bra og den informasjonen som er dårlig. Men ifølge Berners-Lee (2005) referert i Lawson (2005) er ikke nettet noe som man bare kan slå av eller på. Han påpeker at dette er menneskeheten som kommuniserer. Hver enkelt må derfor arbeide individuelt for å legge god informasjon på nettet og finne måter å beskytte seg mot dårlig informasjon. Berners-Lee (ibid.) sier videre at webben et nøytralt, universelt medium, som tillater folk å legge ut all slags informasjon. Nettet tillater folk å kommunisere mer effektivt, og forhåpentligvis knytter mennesker på denne planeten nærmere sammen. Likevel er problemstillingen rundt hva mennesker gjør som individer og hva mennesker gjør kollektivt like viktig som før.

Delvis på grunn av mange amatørers publisering på Internett (jf. «Bloggosfæren», s. 37), så har blogger og wikier blitt kritisert i enkelte profesjonelle sektorer som useriøse og til og med farlig forvridde informasjonsarkiver (Bruns & Jacobs, 2006). Bloggosfæren kan også lett oppfattes som kaotisk, og vanskelig å finne fram i (jf. «Internett – den tredje informasjonsrevolusjonen», s. 6).

Et eksempel på upålitelige Web 2.0-nettsteder er falske blogger – flogger (eng. Fake Blog), som er et markedsføringsverktøy designet av profesjonelle. Flogger gir seg gjerne ut for å være skrevet av amatører, men forsøker gjerne å sette bestemte firma eller produkter i et godt lys (O'Keefe, 2006). Samtidig må en kunne anta at noen Web 2.0-nettsteder er seriøse, med tanke på det høye antallet Web 2.0-nettsteder som finnes, men det er all grunn til å være kritisk.

Hvem som kan skrive til en blogg eller wiki kan begrenses, men innholdet kan leses av alle dersom lesetilgangen ikke er begrenset (jf. «Bruk av blogg», s. 38; «Bruk av wiki», s. 41). Dette kan kanskje misbrukes, avhengig av hva slags informasjon som legges ut. Problemet her, kan være hvilken informasjon eleven legger ut om seg selv eller andre. Skolens ansvar blir i denne sammenheng ifølge Richardson (2010) å lære elevene hva som er akseptabelt og hva som er sikkert å legge ut på nettet. Richardson (2010) påpeker videre at elevene også må lære å navigere de mørkere sider av webben på en trygg og effektiv måte.

Når det gjelder innholdet i en tekst på Web 2.0-nettstedene, så kan det kanskje hevdes at publikum blir redaktøren (Hewitt, 2005). Bloggosfæren handler i følge Hewitt (2005) om tillit. Gamle medier, hevder Hewitt (2005), handler om at profesjonelle gir oss sannheten, mens Bloggosfæren handler om amatører som snakker med hverandre.

6 Avslutning og konklusjon

I dette kapittelet vil jeg samle trådene fra teoridelen og drøftingen for å kunne besvare oppgavens problemstilling: *«Hva er den historiske og teoretiske bakgrunnen for Web 2.0, og kan Web 2.0 tas i bruk som digital, sosial læringsarena i skolens undervisning?»*

6.1 Historisk og teoretisk bakgrunn for Web 2.0

Den første delen av problemstillingen ble besvart ved å redegjøre for bakgrunnen til Web 2.0. Samtidig ble Web 2.0 forsøkt plassert i forhold til den historiske og teoretiske bakgrunnen for IKT generelt.

Det synes som at Web 2.0-teknologier er et barn av den tredje informasjonsrevolusjonen. Det ble pekt på at Web 2.0-teknologier forenkler og automatiserer mye av publiseringsarbeidet på nettet. Det betyr at Web 2.0-teknologier er et viktig bidrag til den tredje informasjonsrevolusjonen.

I denne oppgaven ble det konkludert med at datamaskinen i en pedagogisk sammenheng ikke nødvendigvis må fungere som en læringsmaskin, men at datamaskinens muligheter er større. I tillegg til at datamaskinen kan brukes på sine egne premisser, fant jeg at datamaskinens oppbygning, delt i maskinvare og programvare, gjør den fleksibel nok til å kunne erstatte mange andre undervisningsmidler (jf. «Kameleoneffekten», s. 18).

Begrepet interaktivitet er viet mye plass i oppgaven, fordi interaktivitet er et omstridt og mye omtalt begrep i litteraturen (jf. «Interaktivitet og interaksjon», s. 21). Enkelte forskere har vært i tvil om datamaskinen i det hele tatt er interaktiv. Dersom datamaskinen i sin ytterste konsekvens ikke er interaktiv, så er den heller ikke særlig nyttig for elevene, fordi det da blir umulig for dem å styre datamaskinen uten å kunne programmering (jf. «Interaktivitet og batch-prosessering», s. 25). I denne oppgaven ble det konkludert med at datamaskinen er interaktiv.

Mye kan tyde på at IKT og Web 2.0-teknologier både krever og muliggjør bruk av interaksjon. Ikke bare mellom elev og datamaskin, men også elever imellom, og ikke minst mellom ulike datamaskinsystemer på nettet. Dette innebærer at Web 2.0 som teknologi og arbeidsmåte virker utenkelig dersom datamaskiner ikke er interaktive og ikke kan være i reell interaksjon med elevene. Web 2.0 ser ut til å kreve en dynamisk tilnærming til teksten, og

ikke en statisk tilnærming, som ser ut til å være tilfelle med boken (jf. «Interaktivitet og interaksjon», s. 21).

To viktige Web 2.0-verktøy, blogg og wiki, ble beskrevet. Etter å ha gjennomgått disse verktøyene, ble det funnet at selv om verktøyene ligner mye på hverandre, så er bruksområdene forskjellig. Begge verktøyene er teknisk sett enkle i bruk, og kan derfor egne seg i skolen.

Videre ble det funnet at den læringsteknologi som beskriver Web 2.0 best er CSCL, fordi Web 2.0 er et verktøy for sosialt samarbeid om læring.

Selv om det ikke nevnes noe konkret om Web 2.0 i L06, så kan Web 2.0 likevel bli en del av kravet om det å kunne bruke digitale verktøy og bidra til å styrke elevenes digitale kompetanse.

Innledningsvis i oppgaven ble det antatt at egenskaper eller forhold ved Web 2.0-teknologi eller underliggende teknologi kan hindre bruk av teknologien i skolens undervisning. Etter å ha gått igjennom den historiske og teoretiske bakgrunnen for Web 2.0, fant jeg ingen slike hindringer.

6.2 Web 2.0 som digital, sosial læringsarena

For å vurdere om Web 2.0 kan brukes som digital, sosial læringsarena, ble den didaktiske relasjonsmodellen (DRM) brukt for å systematisere og klargjøre stoffet i drøftingen. Det ble drøftet rundt de seks DRM-kategoriene mål, innhold, forutsetninger, arbeidsmåter, vurdering og rammefaktorer.

Under kategorien **mål** ble IKT-målene i norsk skole drøftet. Det er å kunne bruke digitale verktøy, og digital kompetanse som fremstår som de viktigste målene. Selv om Web 2.0 ikke blir nevnt som et mål, så fremstår det fra drøftingen at Web 2.0 kan være nyttig for å gi elevene digital kompetanse.

Web 2.0 ble også drøftet i forhold til fellesskolen, som også kan sees på som et av målene for norsk skole. Et problem ved å innføre Web 2.0 kan være en mulighet for økte kompetanseforskjeller mellom elevene og dermed også økte kompetanseforskjeller i samfunnet forøvrig.

Under kategorien **innhold** ble det drøftet at innholdet i undervisningen blir hentet fra Internett og ikke fra læreboka med Web 2.0. Det ble også antydnet at Web 2.0 snur

informasjonsstrømmen lærebok, lærer og elev på hodet. Lærerrollen ser også ut til å endres fra lærer til veileder. Kanskje de nødvendige endringene som behøves, blir for store for skolen. Til tross for mulige problemer med Web 2.0 i forhold til fellesskoletankegangen ble det likevel slått fast at skolen ikke kan ignorere Web 2.0 som verktøy i undervisningen.

Under kategorien **forutsetninger**, ble digitale skiller både mellom elevene og mellom elever og lærer drøftet. Det ble funnet at det er en utfordring for lærere å ta i bruk Web 2.0. Det ble antydnet at kunnskapssynet i skolen og den tradisjonelle skolemodellen kan være en medvirkende årsak til en avventende holdning til pedagogisk bruk av IKT generelt.

Også lærerens kompetanse ble drøftet som en del av forutsetningene. Det kom fram i drøftingen at lærere bruker datamaskinen mest til å utføre tradisjonelt kontorarbeid. Samtidig forstår ikke lærere elevenes IKT-bruk. Konsekvensen av kravet om digital kompetanse for alle blir at læreren ikke kan stå utenfor å forvente at elevene får digital kompetanse av seg selv.

Under kategorien **arbeidsmåter**, ble teknologiskepsis drøftet på bakgrunn av at den kan ha betydning for metodevalg og arbeidsmåter læreren benytter i sin undervisning.

Det ble vist at man har vært kritiske til pedagogisk bruk av datamaskinen i skolen. En antagelse er at datamaskinen vil fungere på samme måte som Skinners læringsmaskin som opererer etter stimulus-responsprinsippet. Fordi læring etter stimulus-responsprinsippet sees på som noe uønsket, utelukker det i sin ytterste konsekvens bruk av datamaskinene etter læringsteknologiene CAI og ITS i skolen. Samtidig hevdes det at læreren nettopp opererer behavioristisk, noe som i sin ytterste konsekvens utelukker bruk av datamaskinen etter læringsteknologiene Logo-as-Latin og CSCL. Med slike motstridende syn på datamaskinen i skolen blir det en utfordring å ta i bruk IKT og Web 2.0 i en undervisningssituasjon.

Videre ble nye arbeidsmåter i skolen, som Web 2.0 åpner for, drøftet. Det ble konkludert med at Web 2.0 kan sies å danne en kontekst for et praksisfellesskap. Web 2.0 kan samtidig fungere som medierende artefakter og som den kompetente andre. På bakgrunn av det ovenstående må det antas at alle Web 2.0-nettsteder kan oppfattes som digitale læringsarenaer.

Under kategorien **vurdering**, ble både den kvantitative og den kvalitative vurderingen drøftet i forhold til Web 2.0. Det konkluderes med at det er mer adekvat å vurdere elevenes bruk av Web 2.0 kvalitativt og ikke kvantitativt.

Under kategorien **rammefaktorer** ble først datamaskiners tilgjengelighet for elever drøftet.

Det ble konkludert med at det er svært få elever i dag som ikke har mulighet til å bruke Web 2.0 på skolen eller hjemmefra, selv om noen få faller utenom. Derimot er situasjonen annerledes i fattige land. Det er likevel flere prosjekter som er satt i verk for å bedre situasjonen for disse.

Det er imidlertid ikke nok å bare telle PC-er i skolen, datamaskinen må også integreres i all undervisning. Elevers læring blir ikke av nødvendighet bedre av at det finnes mange datamaskiner på skolen. Da behøves det også videreutdanning av lærere og programvare til datamaskinene. Lærerne må ha den nødvendige pedagogiske kompetanse i forhold til bruk av IKT i undervisningen, og bør i det minste være klar over aktuelle bruksmåter av IKT. Det er heller ikke tilstrekkelig med en rent teknisk kompetanse. Lærerne må vite hvordan de skal kunne omsette sin IKT kompetanse i en undervisningssammenheng.

Videre ble negative sider ved IKT generelt og Web 2.0 spesielt drøftet. Web 2.0 blir ikke nødvendigvis ansett som pålitelige informasjonskilder, og det fremkom at elevene må være kritiske til det de leser på nettet. Til tross for denne usikkerheten kan det likevel hevdes at mange nettstedet gir god og pålitelig informasjon. Elevene må også være bevisste på den informasjonen de selv legger ut på nettet. Det ser ut til at skolen har en viktig oppgave i å lære elevene om god og dårlig bruk av Internett og Web 2.0.

Det ble også stilt spørsmål om alle Web 2.0-nettsteder er digitale læringsarenaer, og det synes ganske klart at Web 2.0 kan brukes som en arena for læring. Svaret på den andre delen av problemstillingen er derfor at Web 2.0 oppfyller mange av kravene til digitale, sosiale læringsarenaer, men om Web 2.0 kan brukes på denne måten avhenger helt av konteksten verktøyene brukes i. Konklusjon blir derfor at Web 2.0 kan tas i bruk i skolen dersom skolen aktivt endrer kunnskapssyn og er villig til å ta i bruk nye arbeidsmåter.

6.3 Avsluttende kommentar

Web 2.0 er et forholdsvis nytt forskningsfelt innenfor pedagogikken og det gjenstår mange ubesvarte spørsmål når det gjelder bruk av Web 2.0 i læringssammenheng. Det er særlig to spørsmål jeg vil trekke fram som mulig tema for videre utforskning er: Hvordan lærer man elevene til å bli kritiske og reflekterte brukere av Web 2.0-teknologier? Og hvordan kan man få skolene til å integrere bruk av Web 2.0 i undervisningen?

Litteraturliste

- Ambo, R. (2002). Airport fixing ramps for Wiki-Wiki buses. *The Honolulu Advertiser*. Hentet November 20, 2010, fra <http://the.honoluluadvertiser.com/article/2002/Aug/19/lh/lh07a.html>
- Bach-Gansmo, E., & Koch, S. K. (2006). Innledning. I S. K. Koch (Red.), *Ringer i vann : Fleksibel læring - Kvalitetsreformen i praksis* (s. 9-25). Oslo: Fleksibel læring, Universitetet i Oslo.
- Bakhtin, M. M. (1981). *The Dialogic Imagination : Four Essays*. (M. Holquist, Overs.). Austin: University of Texas Press.
- Batson, T. (1998). Rhetorical Paths and CyberFields : ENFI, Hypertext, and Bakhtin. I J. R. Galin & J. Latchaw (Red.), *The Dialogic Classroom : Teachers Integrating Computer Technology, Pedagogy, and Research*. Urbana, IL: National Council of Teachers of English.
- Berg, G. (1999). *Skolekultur : - nøkkelen til skolens utvikling*. Oslo: Ad Notam Gyldendal.
- Berulfsen, B., & Gundersen, D. (2003). *Fremmedord for alle*. Oslo: Kunnskapsforlaget.
- Bjarnø, V., Giæver, T. H., Johannesen, M., & Øgrim, L. (2008). *DidIKTikk : Digital kompetanse i praktisk undervisning*. Bergen: Fagbokforlaget.
- Bjørkeng, P. K. (2004). Gratis leksikon verdens største. *Aftenposten*. Hentet November 25, 2010, fra <http://www.aftenposten.no/forbruker/digital/nyheter/article883072.ece>
- Bjørndal, B., & Lieberg, S. (1978). *Nye veier i didaktikken? : En innføring i didaktiske emner og begreper*. Oslo: Aschehoug.
- Blogger. (2010). What's a blog? Hentet Desember 13, 2010, fra http://www.blogger.com/tour_start.g
- Bokmålsordboka. (2009, Mai 11). Søk i Bokmåls- og Nynorskordboka. *Bokmålsordboka og Nynorskordboka*. Hentet Oktober 12, 2010, fra <http://www.dokpro.uio.no/ordboksoek.html>
- Bruns, A., & Jacobs, J. (Red.). (2006). *Uses of Blogs*. New York: Peter Lang.
- Bråten, I., & Thurmann-Moe, A. C. (1996). Den nærmeste utviklingssonen som utgangspunkt for pedagogisk praksis. I I. Bråten (Red.), *Vygotsky i pedagogikken*. Oslo: Cappelen Akademisk Forlag.
- Burgess, J. (2006). Blogging to Learn, Learning to Blog. I A. Bruns & J. Jacobs (Red.), *Uses of Blogs*. New York: Peter Lang Publishing.
- Bø, I., & Helle, L. (2008). *Pedagogisk ordbok : praktisk oppslagsverk i pedagogikk, psykologi og sosiologi* (2. utg.). Oslo: Universitetsforlaget.
- Charatan, Q., & Kans, A. (2004). *Formal Software Development : From VDM to Java*.

- Basingstoke: Palgrave Macmillan.
- Clark, R. C., & Mayer, R. E. (2003). *e-Learning and the Science of Instruction : Proven Guidelines for Consumers and Designers of Multimedia Learning*. San Francisco, Calif.: Pfeiffer.
- Collins, A., & Halverson, R. (2009). *Rethinking Education in the Age of Technology : The Digital Revolution and Schooling in America*. New York: Teachers College Press.
- Cuban, L. (2001). *Oversold and Underused : Computers in the Classroom*. Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press.
- Cunningham, W. (2003). Correspondence on the Etymology of Wiki. Hentet November 25, 2010, fra <http://c2.com/doc/etymology.html>
- Dahl, T. E. (1994). Spill, interaktivitet og «adventure games» : Språkformer og narrative strukturer i dataspillsjangeren. I T. Schwebs (Red.), *Skjermtekster : Skriftkulturen og den elektroniske informasjonsteknologien*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Davis, M. (2008). Toto, I've Got a Feeling We're Not in Kansas Anymore.... *interactions*, XV.5 - September / October. Hentet fra <http://interactions.acm.org/content/?p=1145>
- Dreyfus, H. L. (1992). *What Computers Still Can't Do : A Critique of Artificial Reason*. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press.
- Dysthe, O. (1999). Ulike perspektiv på kunnskap og læring. *Bedre skole*, (3).
- Dysthe, O. (2001). Sosiokulturelle teoriperspektiver på kunnskap og læring. I O. Dysthe (Red.), *Dialog, samspel og læring*. Oslo: Abstrakt forlag.
- Dysthe, O., & Igland, M. (2001). Vygotskij og sosiokulturell teori. I O. Dysthe (Red.), *Dialog, samspel og læring*. Oslo: Abstrakt forlag.
- Dæhlen, M. (2002). Programmeringsspråket som forandret verden. I H. Hegna & L. Holden (Red.), *Norsk regnesentral : 1952-2002*. Oslo.
- Endestad, T., Brandtzæg, P. B., Heim, J., Torgersen, L., & Kaare, B. H. (2004). *"En Digital barndom?" : En spørreundersøkelse om barns bruk av medieteknologi*. Oslo: Norsk institutt for forskning om oppvekst, velferd og aldring.
- Engelsen, B. U. (2003). *Ideer som formet vår skole? : Læreplanen som idébærer - et historisk perspektiv*. Oslo: Gyldendal Akademisk.
- Engelsen, B. U. (2006). *Kan læring planlegges? : Arbeid med læreplaner - Hva, hvordan, hvorfor?* (5. utg.). Oslo: Gyldendal akademisk.
- Erlie, W., & Mork, S. M. (2009). Grunnleggende ferdigheter og bruk av digitale verktøy i naturfag. I H. Traavik, O. Hallås, & A. Ørvig (Red.), *Grunnleggende ferdigheter i alle fag*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Erstad, O. (2004). På sporet av den digitale kompetanse. I F. Bostad & H. Sigmundsson (Red.), *Læring : Grunnbok i læring, teknologi og samfunn* (s. 81-110). Oslo: Universitetsforlaget.

- Erstad, O. (2005). *Digital kompetanse i skolen : En innføring*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Fidler, R. (1997). *Mediamorphosis : Understanding New Media*. Thousand Oaks, California: Pine Forge Press.
- Gates, B., Myhrvold, N., & Rinearson, P. (1995). *Veien mot fremtiden*. Oslo: Hjemmets bokforlag.
- Grünbaum, P. (1998). *Barn og data : En veiledning for voksne*. (I. Østenstad, Overs.). Tano Aschehoug.
- Hagtvet, B. E. (2004). *Språkstimulering : tale og skrift i førskolealderen* (2. utg.). Oslo: Cappelen Akademisk Forlag.
- Halavais, A. (2004). Return of Joe Isuzu. *A Thaumaturgical Compendium*. Hentet November 25, 2010, fra <http://alex.halavais.net/return-of-joe-isuzu>
- Hanson, N. R. (1958). *Patterns of Discovery : An inquiry into the Conceptual Foundations of Science*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Hatlevik, O. E., Ottestad, G., Skaug, J. H., Kløvstad, V., & Berge, O. (2009). *ITU Monitor 2009 : Skolens digitale tilstand 2009*. Oslo: Universitetet i Oslo. Hentet fra <http://www.itu.no/ITU+Monitor+2009+-+Skolens+digitale+tilstand.9UFRDG0f.ips>
- Hauge, T. E., Lund, A., & Vestøl, J. M. (Red.). (2007). *Undervisning i endring : IKT, aktivitet, design*. Oslo: Abstrakt forlag.
- Haugsbakk, G. (2000). *Interaktivitet, teknologi og læring : en forstudie*. Oslo: Forsknings- og kompetansenettverk for IT i utdanning, Universitetet i Oslo Høgskolen i Lillehammer. Hentet fra http://www.ituarkiv.no/filearchive/fil_ITU_Rapport_06.pdf
- Haugsbakk, G. (2002). Behaviorismen og Skinner. I Y. Fritze, G. Haugsbakk, & R. Rønning (Red.), *Fleksibilitet som utfordring : - noen erfaringer og refleksjoner* (1. utg.). Tromsø: SOFF.
- Haugsbakk, G. (2008). *Retorikk, teknologi og læring : En analyse av meningskonstruksjoner knyttet til bruk av ny teknologi innen utdanningssystemet*. Tromsø: Universitetet i Tromsø, Det samfunnsvitenskapelige fakultet, Institutt for pedagogikk og lærerutdanning. Hentet fra <http://www.ub.uit.no/munin/bitstream/10037/2041/1/thesis.pdf>
- Haugsbakk, G. (2010). *Digital skole på sviktende grunn : - om nye muligheter og dilemmaer* (1. utg.). Oslo: Gyldendal akademisk.
- Haugsbakk, G., & Fritze, Y. (Red.). (2000). *Workshop: Interaktivitet, teknologi og læring / redaktører: Geir Haugsbakk og Yvonne Fritze*. Oslo: Pedagogisk forskningsinstitutt Forsknings- og kompetansenettverk for IT i utdanning, Universitetet i Oslo. Hentet fra http://www.ituarkiv.no/filearchive/fil_ITU_Rapport_10.pdf
- Hetland, P., & Solum, N. H. (2008). *Digital kompetanse i norsk lærerutdanning* (No. 28). Oslo: NIFU STEP. Hentet fra <http://www.nifustep.no/Norway/Sitepages/PublicationDetails.aspx?PublicationID=467>

- Hewitt, H. (2005). *Blog : Understanding the Information Reformation that's Changing Your World*. Nashville: Nelson Books.
- Hoem, J. (2002). *Informasjonsdesign : for digitale medier*. Bergen: infodesign.no. Hentet fra <http://infodesign.no/ifdm.htm>
- Holmberg, B. (1986). *Growth and structure of distance education*. London: Croom Helm.
- Holst, P. A. (2001). *Datateknologiens utvikling*. Trondheim: Tapir Akademisk Forlag.
- Huffaker, D. (2004). Spinning Yarns Around the Digital Fire : Storytelling and Dialogue Among Youth on the Internet. I *Information Technology in Childhood Education Annual* (s. 63-75).
- Imsen, G. (1997). *Lærereens verden : Innføring i generell didaktikk*. Oslo: Tano Aschehoug.
- Intel. (2010). Intel Executive Biography : Gordon E. Moore. *Intel*. Hentet Oktober 9, 2010, fra <http://www.intel.com/pressroom/kits/bios/moore.htm>
- ITU. (2005). *Digital skole hver dag - om helhetlig utvikling av digital kompetanse i grunnopplæringen*. Oslo: Forsknings- og kompetansenettverk for IT i utdanning. Hentet fra <http://www.itu.no/Digital+skole+hver+dag.9UFRjO2L.ips>
- Jenkins, H. (2006). Blog This! I H. Jenkins (Red.), *Fans, Bloggers and Gamers : Exploring Participatory Culture*. New York: New York University Press.
- Jervell, H. R., & Olsen, K. A. (1984). *Hva datamaskiner ikke kan*. Tromsø: Universitetsforlaget.
- Johnsen, B. (2001). *Kryptografi : den hemmelige skriften : Kryptografiens kulturhistorie fra år 0 til 2001*. Trondheim: Tapir Akademisk Forlag.
- Karlsdottir, R., & Stefansson, T. (2004). Den konstruktivistiske læringsprosess. I F. Bostad & H. Sigmundsson (Red.), *Læring : Grunnbok i læring, teknologi og samfunn*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Kasparov, G. (2010). The Chess Master and the Computer. *The New York Review of Books*. Hentet Desember 3, 2010, fra <http://www.nybooks.com/articles/archives/2010/feb/11/the-chess-master-and-the-computer/>
- Kaufmann, G., & Kaufmann, A. (2003). *Psykologi i organisasjon og ledelse* (3. utg.). Bergen: Fagbokforlaget.
- Korth, H. F., & Silberschatz, A. (1991). *Database System Concepts* (2. utg.). New York: McGraw-Hill.
- Koschmann, T. (1996). *CSCL : Theory and Practice of an Emerging Paradigm*. Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Kristensen, T. (1999). *Informasjon, kommunikasjon og teknologi*. Oslo: Cappelen Akademisk Forlag.

- Krumsvik, R. J. (2007). *Skulen og den digitale læringsrevolusjonen*. (R. J. Krumsvik, Red.). Oslo: Universitetsforlaget.
- KUF. (1995). IT i norsk utdanning : Plan for 1996-99. *Kunnskapsdepartementet*. Hentet November 26, 2010, fra <http://www.regjeringen.no/nb/dep/kd/ryddemappe/kd/norsk/tema/utdanning/ikt/it-i-norsk-utdanning-plan-for-1996-99.html>
- Kunnskapsdepartementet. (2010). Hva er Kunnskapsløftet? Hentet November 16, 2010, fra <http://www.regjeringen.no/nb/dep/kd/tema/grunnopplaring/kunnskapsloeftet/hva-er-kunnskapsloftet.html>
- Kvernbekk, T. (2002). Vitenskapsteoretiske perspektiver. I T. Lund (Red.), *Innføring i forskningsmetodologi*. Oslo: Unipub forlag.
- L06. (2005). *Kunnskapsløftet : Læreplan for grunnskolen og videregående opplæring*. Oslo: Utdannings- og forskningsdepartementet.
- L97. (1996). *Læreplanverket for den 10-årige grunnskolen*. Oslo: Det kongelige kirke-, utdannings- og forskningsdepartement.
- Langford, P. E. (2005). *Vygotsky's developmental and educational psychology*. Hove: Psychology Press.
- Lave, J., & Wenger, E. (2003). *Situert læring : - og andre tekster*. København: Hans Reitzels Forlag.
- Lawson, M. (2005). Berners-Lee on the read/write web. Hentet November 14, 2010, fra <http://news.bbc.co.uk/2/hi/technology/4132752.stm>
- Lein, M. (2000). *Fra tekstilvev til verdensvev : Kunnskapssamfunnets IT-røtter* (1. utg.). Oslo: IDG Norge Books.
- Lessig, L. (2006). *Code : version 2.0*. New York: Basic Books. Hentet fra <http://pdf.codev2.cc/Lessig-Codev2.pdf>
- Lewis, H. R., & Papadimitriou, C. H. (1998). *Elements of the Theory of Computation* (2. utg.). Upper Saddle River, N.J.: Prentice-Hall.
- Liestøl, G., Fagerjord, A., & Hannemyr, G. (2009). *Sammensatte tekster : Arbeid med digital kompetanse i skolen*. Oslo: Cappelen Akademisk Forlag.
- Linell, P. (2009). *Rethinking Language, Mind, and World Dialogically : Interactional and Contextual Theories of Human Sense-Making*. Charlotte, N.C.: Information Age Publishing.
- Lockard, J., & Pegrum, M. (Red.). (2007). *Brave New Classrooms : Democratic Education & the Internet*. New York: Lang.
- Ludvigsen, S. R., & Hoel, T. L. (Red.). (2002). *Et utdanningssystem i endring : IKT og læring*. Oslo: Gyldendal Akademisk.
- Lund, A., Hauge, T. E., & Vestøl, J. M. (2007). Nye kontekster for læring. I T. E. Hauge, A.

- Lund, & J. M. Vestøl (Red.), *Undervisning i endring : IKT, aktivitet, design* (s. 25-30). Oslo: Abstrakt forlag.
- M87. (1987). *Mønsterplan for grunnskolen*. Oslo: Kirke- og undervisningsdepartementet og Aschehoug.
- Marková, I. (2006). On 'the Inner Alter' in Dialogue. *International Journal for Dialogical Science*, 1(1), 125-147.
- Medietilsynet. (2008). *Familiens Trygg bruk-pakke*. Fredrikstad: Medietilsynet. Hentet fra <http://www.medietilsynet.no/no/Trygg-bruk/Larere/Familiens-Trygg-bruk-pakke/>
- Moore, M. G. (1989). Three Types of Interaction. *The American Journal of Distance Education*. Hentet November 2, 2010, fra http://www.ajde.com/Contents/vol3_2.htm#editorial
- Moravec, H. (1988). *Mind Children : The Future of Robot and Human Intelligence*. Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press.
- Mozilla. (2007). Mozilla Firefox 3 Beta 2 Release Notes. *Mozilla*. Hentet November 27, 2010, fra <http://www.mozilla.com/en-US/firefox/3.0b2/releasenotes/>
- Munkvold, R., Fjeldavli, A., Hjertø, G., & Hole, G. O. (2008). *Nettbasert undervisning*. Kristiansand: Høyskoleforlaget.
- O'Keefe, K. (2006). Fake blog? Walmart gets caught with its pants down. *Real Lawyers Have Blogs*. Hentet Desember 13, 2010, fra <http://kevin.lexblog.com/2006/10/articles/public-relations/fake-blog-walmart-gets-caught-with-its-pants-down/>
- Otnes, H. (Red.). (2009). *Å være digital i alle fag*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Owen, M., Grant, L., Sayers, S., & Facer, K. (2006). *Social software and learning*. Harbourside, Bristol: Futurelab. Hentet fra http://www.futurelab.org.uk/research/opening_education/social_software_01.htm
- Pine, K. (1999). Theories of cognitive development. I D. Messer & S. Millar (Red.), *Exploring developmental Psychology : From Infancy to Adolescence*. London: Arnold.
- Postholm, M. B. (2004). Bruk av IKT i klasserommet. I F. Bostad & H. Sigmundsson (Red.), *Læring : Grunnbok i læring, teknologi og samfunn*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Rafaeli, S. (1988). Interactivity : From new media to communication. I R. P. Hawkins, S. Pingree, & J. M. Wiemann (Red.), *Advancing Communication Science : Merging Mass and Interpersonal Processes* (Bd. 16, s. 110-134). Beverly Hills, CA.: Sage Publications. Hentet fra <http://sheizaf.rafaeli.net/>
- Rasskin-Gutman, D. (2009). *Chess Metaphors : Artificial Intelligence and the Human Mind*. (D. Klosky, Overs.). Cambridge, Massachusetts: The MIT Press.
- Richardson, W. (2010). *Blogs, Wikis, Podcasts, and Other Powerful Web Tools for Classrooms* (3. utg.). Thousand Oaks, Calif.: Corwin.

- Rommetveit, R. (1972). *Språk, tanke og kommunikasjon : ei innføring i språkpsykologi og psykologivistikk*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Roos, D. (1965). *An integrated computer system for engineering problem solving*. Cambridge, Massachusetts: Massachusetts Institute of Technology.
- Rowland, T. (2010). Church-Turing Thesis. *MathWorld*. Hentet November 15, 2010, fra <http://mathworld.wolfram.com/Church-TuringThesis.html>
- Rørvik, H. (1994). *Læring og utvikling : Det pedagogiske oppdraget*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Sackman, H. (1968). Time-sharing versus batch processing: the experimental evidence. I *Proceedings of the April 30--May 2, 1968, spring joint computer conference*. New York: ACM. Hentet fra <http://portal.acm.org/citation.cfm?id=363292>
- Salvesen, T. (2010). *IKT-boka 2.0 : for lærere og skoleledere i grunnskolen og videregående skole*. Oslo: Kolofon Forlag.
- Schaeffer, J., Burch, N., Björnsson, Y., Kishimoto, A., Müller, M., Lake, R., Lu, P., mfl. (2007). *Checkers is Solved*. Edmonton, Alberta: Scienceexpress.
- Schank, R. C. (2002). *Designing World-Class e-Learning : How IBM, GE, Harvard Business School, and Columbia University are Succeeding at e-Learning*. New York: McGraw-Hill.
- Schatzoff, M., Tsao, R., & Wiig, R. (1967, Mai 5). An Experimental Comparison of Time Sharing and Batch Processing. *Communications of the ACM*, 10. Hentet fra <http://portal.acm.org/citation.cfm?id=363292>
- Schwebs, T., & Otnes, H. (2006). *tekst.no : Strukturer og sjangrer i digitale medier* (2. utg.). Oslo: Landslaget for norskundervisning (LNU)/Cappelen Akademisk Forlag.
- Shannon, C. E. (1948). A Mathematical Theory of Communication. *The Bell System Technical Journal*, 27, 379–423, 623–656.
- Shasha, D. E., & Lazere, C. A. (1995). *Out of Their Minds : The Lives and Discoveries of 15 Great Computer Scientists*. New York: Copernicus.
- Sifry, D. (2008). Technorati's State of the Blogosphere, September 2008. *Sifry's Alerts*. Hentet Desember 13, 2010, fra <http://www.sifry.com/alerts/2008/09/technoratis-state-of-the-blogosphere-september-2008/>
- Skaar, B. (2005). *NettCase : Multimediale case i profesjonsutdanningen av lærere*. Series of dissertations submitted to the Faculty of Education, University of Oslo. Oslo: Det utdanningsvitenskapelige fakultet, Universitetet i Oslo, Unipub.
- Skinner, B. F. (1958). Teaching Machines. *Science*, 128(3330), 969-977.
- Solhaug, T. (2006). Blogg – åpen veiledning på nett : Demokratisk kunnskapsdanning i samfunnsfagdidaktikk. I S. K. Koch (Red.), *Ringer i vann : Fleksibel læring - Kvalitetsreformen i praksis* (s. 105-121). Oslo: Fleksibel læring, Universitetet i Oslo.

- Solomon, G., & Schrum, L. (2007). *web 2.0 : new tools, new schools* (1. utg.). Eugene, Oregon: International Society for Technology in Education (ISTE).
- Sommerville, I. (1995). *Software engineering* (5. utg.). Wokingham, Engl.: Addison-Wesley.
- St.meld. nr. 14. (1989). *Informasjonsteknologi i skole og opplæring*. Oslo: Kirke- og undervisningsdepartementet.
- St.meld. nr. 17. (2006). *Eit informasjonssamfunn for alle*. Oslo: Fornyings- og administrasjonsdepartementet. Hentet fra <http://www.regjeringen.no/nb/dep/fad/dok/regpubl/stmeld/20062007/Stmeld-nr-17-2006-2007-.html>
- St.meld. nr. 24. (1994). *Om informasjonsteknologi i utdanningen : Rapport fra handlingsprogrammet 1990-93 og strategi for videre arbeid*. Oslo: Kirke-, utdannings- og forskningsdepartementet.
- St.meld. nr. 30. (2004). *Kultur for læring*. Oslo: Utdannings- og forskningsdepartementet.
- St.meld. nr. 31. (2008). *Kvalitet i skolen*. Oslo: Kunnskapsdepartementet.
- St.meld. nr. 37. (1988). *Om datateknologi i skole og opplæring*. Oslo: Kirke- og undervisningsdepartementet.
- St.meld. nr. 39. (1984). *Datateknologi i skolen*. Oslo: Kirke- og undervisningsdepartementet.
- Stokke, O. P. B. (2010). To milliarder på internett. *VG Nett om Data og nett*. Hentet November 10, 2010, fra <http://www.vg.no/teknologi/artikkel.php?artid=10025639>
- Sundli, L., & Ohnstad, F. O. (2003). *Læreres profesjonskunnskap*. Oslo: Abstrakt forlag.
- Surowiecki, J. (2004). *The Wisdom of Crowds : Why the Many Are Smarter Than the Few and How Collective Wisdom Shapes Business, Economies, Societies and Nations* (1. utg.). Great Britain: Abacus.
- Säljö, R. (2001). *Læring i praksis : Et sosiokulturelt perspektiv*. (S. Moen, Overs.). Oslo: Cappelen Akademisk Forlag.
- Søby, M. (Red.). (2006). Det skjulte pensum. *Digital kompetanse : Nordic Journal of Digital Literacy*, (2), 87-90.
- Sølvberg, A. M. (2004). Forskningsfeltet «teknologi og læring» : Hvilken rolle spiller læringsbegrepet? I F. Bostad & H. Sigmundsson (Red.), *Læring : Grunnbok i læring, teknologi og samfunn*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Tiller, T. (1993). *Vurder selv : Skolevurdering i praksis*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Tollefsen, T., Syse, H., & Nicolaisen, R. F. (1998). *Tenkere og ideer : Filosofiens historie fra antikken til vår egen tid* (2. utg.). Oslo: Gyldendal Akademisk.
- Topp, S., Wessel, M., Steen-Hansen, N., & Tanggaard, E. (2003). Ulike læringsperspektiver. Hentet November 29, 2010, fra <http://pluto.hive.no/pluto2003/espentan/Pedagogikk/Prosjekt/>

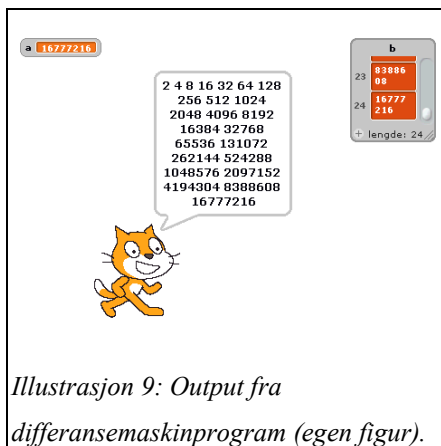
- Torgersen, L. (2004). *Ungdoms digitale hverdag – Bruk av PC, Internett, TV-spill og mobiltelefon blant elever på ungdomsskolen og videregående skole*. Oslo: NOVA.
- Traavik, H. (2009a). Grunnleggende ferdigheter: Hvorfor er de så viktige? I H. Traavik, O. Hallås, & A. Ørving (Red.), *Grunnleggende ferdigheter i alle fag*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Traavik, H. (2009b). Lese og skrive og rekne er bra... I H. Traavik, O. Hallås, & A. Ørving (Red.), *Grunnleggende ferdigheter i alle fag*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Traavik, H., Hallås, O., & Ørving, A. (Red.). (2009). *Grunnleggende ferdigheter i alle fag*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Tremblay, E. A. (2007). Wiki uses at Universities. *e-Learning Acupuncture*. Hentet November 25, 2010, fra <http://erictremblay.blogspot.com/2007/03/wiki-uses-at-universities.html>
- UFD. (2004). *Program for digital kompetanse 2004-2008*. Oslo: Undervisnings- og forskningsdepartementet.
- Utdanningsdirektoratet. (2004). *Retningslinjer for arbeid med læreplaner for fag*.
- Vygotskij, L. (2001). *Tenkning og tale* (1. utg.). Oslo: Gyldendal akademisk.
- Wagner, E. D. (1994). In Support of a Functional Definition of Interaction. *The American Journal of Distance Education*, 8(2), 6-29.
- Warlick, D. F. (2005). *Classroom Blogging : A Teacher's Guide to the Blogosphere*. Raleigh, North Carolina: The Landmark Project.
- Weiby, H. E. (2010). Wikileaks er kommet for å bli. *NRK Nyheter Norge*. Hentet November 25, 2010, fra <http://www.nrk.no/nyheter/norge/1.7227102>
- Wenger, E. (1998). *Communities of Practice : Learning, Meaning, and Identity*. Cambridge: Cambridge University Press.
- West, J. A., & West, M. L. (2009). *Using Wikis for Online Collaboration : The Power of the Read-Write Web*. San Fransisco: Jossey-Bass.
- WestOne Services. (2008). Applied Information Technology 2A. *Hardware input/output*. Hentet Oktober 21, 2010, fra http://www.westone.wa.gov.au/k-12lrcl/learning_areas/app_info_tech/te558/units/563_om/pops/input.html
- WikiWikiWeb. (2010). Front Page. Hentet Desember 13, 2010, fra <http://c2.com/cgi/wiki>
- Åkerlund, D. (2008). *Publicistiska arbetssätt i skolan : Webbtidningar, wiki, bloggar, webbsite och poddradio*. Lund: Studentlitteratur.

Vedlegg 1

Differansemaskinprogram



Illustrasjon 8:
Differansemaskin-
program (egen
figur).



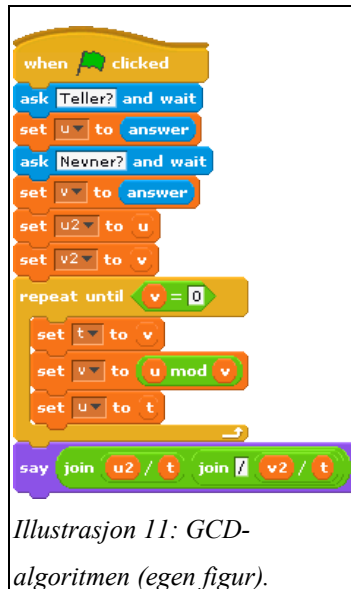
Illustrasjon 9: Output fra
differansemaskinprogram (egen figur).

Analysemaskinprogram



Illustrasjon 10:
Analysemaskinprogram (egen
figur).

GCD-algoritmen



Illustrasjon 11: GCD-
algoritmen (egen figur).